امکانات جهان








ویراستار: رابرت رپتو

ترجمه: عباس کلانتر

امکانات جهان

ویراستار: رابرت رپتّو

ترجمه: عباس کلانتر



مؤسسه انتشارات امیرکبیر

تهران: ۱۳۷۸

Repetto, Robert C.
رپتّو، رابرت، ۱۹۳۸ -
امکانات جهان / ویراستار رابرت رپتّو؛ ترجمه عباس کلانتر. - تهران : امیرکبیر، ۱۳۷۸.
۵۴۸ ص. : مصور، جدول، نمودار.
ISBN 964-00-0530-4 : ۱۷۵۰۰ ریال
فهرستنویسی بر اساس اطلاعات فیپا.
عنوان اصلی : The Global Possible resources, development, and the new century.
کتاب حاضر شامل نتایج کنفرانس امکان جهانی است که در ماه مه سال ۱۹۸۴ توسط مؤسسه جهانی منابع در مزرعه «وای» واقع در ایالت مریلند آمریکا برگزار شده است.
کتابنامه.
۱. رشد اقتصادی - تاثیر بر محیط زیست - کنگره‌ها. الف. کلانتر، عباس، مترجم. ب. کنفرانس امکان جهانی (۱۹۸۴ : مزرعه‌وای، مریلند)
ج. موسسه جهانی منابع Global Possible Conference (1984: Wye Plan World Resources Iation) د. عنوان. Institute
۸ الف ۲ ر /۷۵/۶ HD ۳۶۳/۷
۱۳۷۸
کتابخانه ملی ایران ۸۱۲۳-۷۸م



امکانات جهان

ویراستار : رابرت رپتّو

ترجمه : عباس کلانتر

چاپ اول : ۱۳۷۸
آماده سازی : واحد تولید امیرکبیر
چاپ و صحافی : چاپخانه سپهر، تهران
تیراژ : ۱۰۰۰ نسخه

شابک ۴-۰۵۳۰-۰۰-۹۶۴ ISBN 964-00-0530-4
مؤسسه انتشارات امیرکبیر تهران، خیابان بهارستان پلاک ۴۸۹

فهرست مطالب

پیش‌گفتار

مؤسسهٔ جهانی منابع در ماه مه سال ۱۹۸۴ گردهمایی بین‌المللی‌ای را به‌منظور بررسی مجدد منابع جهان، مشکلات جمعیت و فرصتهای موجود در (وای) واقع در ایالت مریلند برگزار کرد. وای که مزرعهٔ تغییرشکل یافته‌ای است در دشتهای زیبایی که مصب چزاپیک را دربر می‌گیرند، ممکن است یالتا یا برتون‌وودز نشده باشد اما در آنجا رویداد مهمی به‌وقوع پیوست. کنفرانس امکان جهانی به هفتادوپنج کارشناس و رهبری که از بیست کشور در آن شرکت جستند نشان داد که راه‌حلهای بی‌شماری برای مسایل منابع و محیط زیست که در زمرهٔ بعضی از مهمترین معضلات پیش روی جوامع دهه‌های آینده هستند وجود دارد. کنفرانس در طول برگزاری‌اش ارزیابی کلی‌ای از مسایل محیط زیست، جمعیت، و منابع در مقیاس جهانی به‌عمل آورد و سیاستها و طرحهای لازم را برای مبارزه با این مسایل ارائه داد.

کتاب حاضر، شامل نتایج این کنفرانس می‌باشد یعنی مقالاتی که برای کنفرانس امکان جهانی نگارش یافته، و در طی جلسات کارشناسی مورد تجدیدنظر قرار گرفتند. فصول این کتاب دربرگیرندهٔ تجزیه و تحلیلهای جدید بعضی از ذی‌صلاحیت‌ترین اشخاص در زمینه‌های جمعیت و منابع طبیعی می‌باشد. این فصول برداشتی حاصل از همکاری علوم مختلف ارائه می‌دهند که چیزی بیش از مجموع یافته‌های هر یک از آنها به‌دست می‌دهد. مهمتر اینکه این کتاب دلایلی را در توجیه خوش‌بینی آگاهانه دربارهٔ

اینکه شهروندان، حرفه‌ها، و دولتهای جهان چگونه می‌توانند با معضلات زیست‌محیطی مبارزه کنند پیش می‌نهد. معضلاتی که اگر با آنها مقابله نشود نه‌تنها کیفیت زندگی بلکه امیدهای توسعهٔ بادوام و ثبات سیاسی جوامع را به‌خطر می‌اندازند.

در فصلهای مربوط به منابع که لُب این مجلد را تشکیل می‌دهند و در دستور کاری که در کنفرانس تهیه شد و در خاتمه می‌آید دانشمندان محیط زیست و سایر افرادی که تحلیلها را فراهم آوردند گامی مهم در ارائهٔ طرحهایی برای فعالیتهای عمومی و خصوصی برداشته‌اند که مایهٔ کاهش بدبینی ناراحت‌کننده‌ای است که میان جهانی که داریم و جهانی که می‌خواهیم داشته باشیم قرار دارد. آنچه که بویژه این مجلد را سودمند می‌سازد همین پلی است که بین علم و سیاست مبتنی بر آگاهی و همچنین میان تئوری و داستانهای موفقیتهای عالم واقع که شرحشان در اینجا رفته وجود دارد.

پروژهٔ امکان جهانی اولین اقدام مؤسسهٔ جهانی منابع بود. این مؤسسه، مرکزی است تحقیقاتی که در اواخر سال ۱۹۸۲ با کمک مالی بنیاد جان و کاترین مک‌آرتور به‌وجود آمد. هدف آن کمک به دولتها، سازمانهای بین‌المللی، بخش خصوصی، و سایرینی است که درصدد یافتن پاسخی برای این سؤال بنیادی می‌باشند: چگونه می‌توانیم بدون آسیب رساندن به منابع طبیعی و سلامت محیط زیست که حیات و شکوفایی اقتصادی و امنیت بین‌المللی به آنها وابسته است احتیاجات اساسی انسان را برآورده کنیم و رشد اقتصادی را باعث گردیم؟ مؤسسهٔ جهانی منابع که مستقل و بی‌طرف می‌باشد سعی بر این دارد که اطلاعات موثقی دربارهٔ جمعیت و منابع جهانی فراهم آورد، مشکلات موجود را شناسایی کرده، طرحهایی که از نظر سیاسی و اقتصادی قابل اجرا هستند تهیه و ارائه نماید.

تمام کسانی که برای مؤسسهٔ جهانی منابع کار می‌کنند و آنهایی که برای کنفرانس امکان جهانی مطلب نوشتند و در آن شرکت جستند به‌نحوی از انحا در تهیهٔ این مجلد سهیم هستند. اما سهم هیچ‌کس بیش از رابرت رپیتو نیست که پروژه را هدایت کرد، کتاب را ویرایش نمود، و دو فصل از فصول آن را به‌رشتهٔ تحریر درآورد. جسیکا ماتیوز، نایب رئیس مؤسسه و مدیر تحقیقات هم نقشی اساسی در این تلاشها داشت.

جیمز گوستاو اسپت
رئیس مؤسسهٔ جهانی منابع

۱

جمع‌بندی

ترقی و امکان
آینده‌ای بادوام و ممکن
مکانیسم‌های اصلاحی: استراتژی‌های توسعهٔ پایدار
(رابرت ریپّتو)

ترقی و امکان

در طی بیست‌ودو سال از ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۲ درآمد سرانهٔ جهان به‌طور متوسط با نرخ ۳٫۵ درصد در سال رشد کرد که این میزان کمی بیش از دو برابر سطح اولیهٔ آن بود. معذلک دو کشور را ملاحظه کنید: کره، کشوری دارای درآمد متوسط با درآمد سرانهٔ ۱۹۱۰ دلار در سال ۱۹۸۲ و غنا، کشوری کم‌درآمد با درآمد سرانهٔ ۳۶۰ دلار که درآمد سرانهٔ آن، یک‌پنجم درآمد سرانهٔ کره می‌باشد. تراکم جمعیت در کره، هشت برابر غنا است که در منطقهٔ ساحل طلا واقع شده و به‌لحاظ منابع طبیعی بسیار غنی‌تر می‌باشد. در طول این بیست‌ودو سال، درآمد در کشور کره به‌طور متوسط ۶٫۶ درصد در سال بالا رفت که این

افزایش متضاعفی را نشان می‌دهد. در طی این مدت در غنا درآمد با نرخ مرکب متوسط ۱٫۳ درصد سقوط کرد و نتیجتاً اهالی غنا در سال ۱۹۸۲ فقط از سه‌چهارم رفاه سال ۱۹۶۰ برخوردار بودند. اما در سال ۱۹۶۰ کشورهای کره و غنا دارای درآمد سرانهٔ کاملاً مساوی بودند.

همین تفاوت عظیم در نحوهٔ عملکرد در زمینه‌های ویژهٔ جمعیت‌شناختی، زیست‌محیطی، و اقتصادی مشهود است. بین سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۸۲ تولید سرانهٔ مواد غذایی، مجموعاً در کشورهای کم‌درآمد و دارای درآمد متوسط ۱۰ درصد افزایش یافت در حالی‌که مجموع واردات غلات ۵۰ درصد بالا رفت. اما همچنانکه مقالهٔ یانوش هرابفسکی اعلام می‌دارد در حالی‌که آفریقا عقب ماند، آسیا به‌طور وسیع ترقی کرد. در سریلانکا که شانزده میلیون نفوس در سرزمینی به وسعت کشور ایرلند سکونت دارند تولید مواد غذایی ۵۴ درصد افزایش یافت و واردات غلات به نصف رسید. اما در مصر، تولید سرانه ۱۵ درصد کاهش یافت و واردات تقریباً دو برابر شد. در طول این دو دهه، نرخ رشد جمعیت در کشورهای توسعه‌یابنده بجز چین تقریباً ثابت ماند یعنی ۲٫۵ درصد در سال. اما همان‌طورکه فصل ششم مدلل می‌سازد در ورای این سرجمع، تفاوتهای فاحشی نهفته است. در کشور کوبا، نرخ افزایش طبیعی از ۲٫۵ درصد در سال ۱۹۶۰ به یک درصد در سال ۱۹۸۲ کاهش یافت و نرخ باروری تا سطح جایگزینی سقوط کرد و متوسط طول عمر به هفتادوپنج سال رسید که معادل متوسط طول عمر در ایالات متحده است. در مملکت آفریقای جنوبی که درآمد سرانهٔ آن دو برابر درآمد سرانهٔکوبا می‌باشد در طول این چند سال، افزایش طبیعی از ۲٫۴ درصد به ۳٫۱ درصد رسید. متوسط طول عمر در این مملکت، شصت‌وسه سال است که معدل متوسط طول عمر در چین و هندوستان می‌باشد و نرخ باروری، دو برابر سطح جایگزینی است.

در ممالک کم‌درآمد در مجموع، نسبت دختران شش تا یازده ساله که در مدارس ابتدایی ثبت‌نام کردند در سالهای بین ۱۹۶۰ و ۱۹۸۲ از ۳۴ درصد به ۸۱ درصد افزایش یافت که اگر چین و هندوستان محسوب نگردند این افزایش از ۲۵ درصد به ۵۸ درصد بود. در کنیا، این افزایش از ۳۰ درصد به ۱۰۰ درصد رسید در حالی‌که در پاکستان که از درآمد سرانهٔ مشابه برخوردار بود این افزایش از ۱۳ درصد به ۳۱ درصد رسید.

تفاوتهای عمیق مشابهی در نرخ استهلاک منابع مشهود است. جان اسپیرز و ادوارد آینسو در مقالهٔ خود دربارهٔ جنگل‌داری تحقیقی را نقل می‌کنند که اخیراً توسط سازمان خواربار و کشاورزی پیرامون ازاله و امحای جنگلهای مناطق حاره انجام گرفته است. نتایج این تحقیق، حاکی از آن است که نرخ ازالهٔ جنگلهای مناطق حاره در دههٔ ۱۹۸۰ حدود ۰٫۶ درصد در سال است هرچند تفاوتهای عمیقی میان کشورهای مختلف مطالعه شده وجود دارد. در ناحیهٔ مرکزی آفریقا من‌جمله کنگو، زئیر، و کامرون این نرخ

تا ۰/۲ درصد در سال پایین می‌آید در حالی‌که در میان ملل ساحل عاج و نیجریه که در نواحی ساحلی آفریقای غربی سکونت دارند این نرخ ممکن است تا ۴ و حتی ۶ درصد در سال بالا رود. در امریکای لاتین این نرخها بین ۰/۴ درصد در کشور برزیل که علی‌رغم امحای وسیع جنگلها، هنوز در آنجا ذخایر عظیمی وجود دارد تا بیش از ۳/۵ درصد در سال در ممالک کاستاریکا، السالوادر، و پاراگوئه که در آن مناطق چراگاههای بزرگ تجارتی، اراضی سابقاً پوشیده از جنگل را در اختیار گرفته‌اند نوسان دارد.[1]

کشورها نسبت به کمبود و بهای انرژی عکس‌العملهای کاملاً متفاوتی نشان داده‌اند. مقالهٔ آمولیاردی خاطرنشان می‌سازد که در کشورهای عضو ستها (سازمان توسعه و همکاری اقتصادی) کل تقاضای انرژی به‌طور متوسط سالانه ۰/۳ درصد کاهش پیدا کرد در حالی‌که تولید ناخالص داخلی سالانه ۲/۱ درصد افزایش یافت. در میان ممالک توسعه‌یابندهٔ دارای درآمد متوسط که در آنها منابع تجارتی انرژی مهمتر از منابع غیرتجارتی هستند، مصرف انرژی از نرخ افزایش سالانهٔ ۸ درصد بین سالهای ۱۹۶۰ و اولین بحران نفتی به سال ۱۹۷۴ به نرخ سالانهٔ ۵/۴ درصد از ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۱ کاهش یافت. اما رشد تولید ناخالص داخلی، بین دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به‌طور جزئی کاهش یافت یعنی از ۶ به ۵/۴ درصد رسید که دلالت بر دستاوردهایی در زمینهٔ کارایی انرژی دارد. در جمهوری دومینیکن با اینکه نیمی از تمام عایدات حاصل از صادرات، صرف واردات انرژی می‌شد، رشد تولید بین این دو دهه از ۴/۵ به ۶ درصد تسریع گردید در حالی‌که مصرف انرژی که تا بحران نفتی، سالانه با نرخ ۱۴ درصد افزایش یافته بود متعاقباً تا سال ۱۹۸۱ سالانه ۱/۲ درصد کاهش یافت. بدین ترتیب کارایی انرژی به‌طور چشمگیری افزایش یافت. در کشور سنگاپور به‌طور مشابه رشد تولید بندرت دچار نوسان شدید می‌شد به‌نحوی که از ۸/۸ درصد در سال در دهۀ ۱۹۶۰ تنها به ۸/۵ درصد در سال در دهۀ ۱۹۷۰ رسید اما رشد مصرف انرژی از ۹/۴ درصد در دورهٔ قبل از بحران نفتی به ۱/۶ درصد در دورهٔ بعد از آن کاهش یافت. با اینکه سنگاپور، عاری از هر گونه منابع انرژی بود این دوره را با قروضی که بهره و بازپرداخت اقساط آن کمتر از یک‌درصد صادرات سالانه‌اش بود به پایان برد. در مقام مقایسه کشور مکزیک که صادرکنندهٔ نفت می‌باشد بین دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ علی‌رغم رواج نفتی دچار کاهشی از ۷/۶ به ۶/۴ درصد در نرخهای رشد تولید ناخالص داخلی شد و بعد از سال ۱۹۷۴ شاهد تسریع رشد مصرف انرژی از ۷/۴ به ۹/۳ بود. نتیجتاً کشور مکزیک این دوره را با بحران اقتصادی به‌پایان برد همراه با قروضی که بهره و بازپرداخت اقساط آن، معادل ۳۰ درصد عایدات صادراتش بود.

یکی از دلایل عدم اطمینان به پیش‌بینیها، همین تفاوتهای عمیق در عملکرد کشورها می‌باشد. هنگامی‌که تفاوت در عملکرد تا این حد عمیق است هر گونه بسط فرضهای خوش‌بینانه یا بدبینانه به آینده به پیش‌بینیهای کاملاً متفاوت منجر می‌گردد. قطع اشجار به میزان ۲ درصد در سال باعث از میان

---

۱. ج. پ. لانلی، منابع جنگلهای حارّه، مقالهٔ جنگل‌داری فائو شمارهٔ ۳۰ (رم: فائو ۱۹۸۳).

رفتن سه‌چهارم جنگلهای موجود تا سال ۲۰۵۰ خواهد شد اما به‌میزان ۰٫۲ درصد، تنها یک‌هشتم از جنگلها را از میان خواهد برد. تخمین جمعیت کرهٔ زمین در آینده براساس روند رشد آن در گذشته، حاکی از ثابت ماندن آن پس از رسیدن به حدود چهارده‌ونیم میلیارد است در حالی‌که به فرض انتشار سریعترین کاهشها در باروری که تاکنون مشاهده شده است جمعیت کرهٔ زمین نهایتاً نصف این میزان تخمین زده می‌شود.

در عالم تجربه، دلیل کافی هم برای فرضهای خوش‌بینانه و هم بدبینانه وجود دارد. مقایساتی که در بالا انجام شد، می‌تواند به عملکرد در هر زمینهٔ دیگری بسط داده شود. فاصلهٔ میان بهترین و بدترین عملکرد، خیلی عظیم است. مهم این است که این تفاوتهای عمیق را نه به حوداث تصادفی و توزیع نابرابر منابع بلکه به تفاوت قابل شناسایی در سیاستگذاری و فعالیتها باید نسبت داد. کامیابی اقتصادی کره و دست‌وپا زدنهای غنا، معلول سیاستهای اقتصادی کشورها هستند. تحول جمعیت‌شناختی کوبا و عقب ماندن آفریقای جنوبی، اساساً معلول سیاستهای اجتماعی آن کشورها می‌باشد. دستاوردهای سنگاپور و جمهوری دومینیکن در زمینهٔ کارایی انرژی ناشی از سیاستهای انرژی آنان و وفق یافتن با تغییرات اقتصادی خارجی است. بنابراین نزاع میان پیشگویان خوشبین یا بدبین، مطلقاً نزاع دربارهٔ سیاستهای آینده است.

موضوعات خطیر، نه از تغییرات ملایم شاخصهای معمولی پیشرفت بلکه از تفاوتهای عمیق در عالم تجربه‌سر برمی‌آورند. اینکه روندها در مجموع، سیر نسبتاً صعودی داشته‌اند توجه و علاقهٔ محدودی را جلب می‌کند. آنچه مهم است این است که مواردی که به موفقیت منجر شده‌اند نشان می‌دهند که تعدادشان چقدر بیشتر می‌بود اگر سیاستها و فعالیتهایی که آن موفقیتها بر آنها استوارند در سطح جهان مورد پیروی قرار می‌گرفتند. شکستها، یادآور عواقب احتمالی پیروی از سیاستهای غلط می‌باشند.

اگرچه تولید سرانهٔ موادغذایی در مجموع کشورهای کم‌درآمد، ۱۰ درصد افزایش یافت اما در پانزده کشور از سی‌وچهار کشور، شدیداً کاهش یافت. اگرچه رشد جمعیت درکشورهای توسعه‌یابنده بین دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ در مجموع کاهش یافت، همین رشد جمعیت در نیمی از این کشورها تقریباً تسریع گردید. در طول دههٔ ۱۹۷۰ تنها یک‌سوم از شصت‌وچهار کشور توسعه‌یابنده‌ای که در مورد آنها آمار وجود دارد، موفق شدند سطح تولید ناخالص داخلی را در هر واحد انرژی تجارتی مصرف شده (به‌میزان کل قابلیت تولید انرژی) بالا ببرند. دوسوم از این کشورها در این امر توفیق نیافته‌اند. از آنجا که آمار، بسیار درهم می‌باشد نکتهٔ مهم، نه سطح عملکرد متوسط بلکه چگونگی کج کردن کفهٔ ترازو به نفع هرچه عالمگیرتر شدن موفقیتهاست.

همچنانکه تسلط بشر بر این سیاره افزایش می‌یابد و به‌طور فزاینده در دست عدهٔ معدودی سازمانها

متمرکز می‌شود تشنج میان موفقیت و شکست نیز مستمراً تشدید می‌گردد. جنگ جهانی که اختراع قرن حاضر می‌باشد خبر از نابودی حیات بشر، ظرف چند ساعت یا حتی چند دقیقه درپی جنگی هسته‌ای می‌دهد. بازارهای جهانی انرژی، غلات، و وام، اکنون سهم فزاینده‌ای در تأمین نیازهای جهان دارند و خود در معرض آشفتگیهای ناشی از تصمیمات دولتها در سطح ملی که پیامدهای جهانی دارد می‌باشند. آثار زیست‌محیطی فعالیتهای اقتصادی، دیگر محلی نبوده و قادرند آب و هوای این سیاره و قابلیت تولید اولیه را تغییر دهند. سازمانهای بزرگ بر فعالیتهای انسانی سیطره دارند. دولتها بیش از پیش بر نحوهٔ تخصیص کالا و خدمات نظارت می‌کنند. در ایالات متحدهٔ امریکا، سهم دولت در تولید ناخالص داخلی از ۵ درصد در سال ۱۹۰۰ به ۲۰ درصد در حال حاضر افزایش یافته است. در کشاورزی ایالات متحده، آن یک‌درصد از مزارع که سالانه محصولاتی به ارزش نیم میلیون دلار یا بیشتر به‌فروش می‌رسانند زمام ۶۵ درصد از تمام عایدات حاصل از کشاورزی را در دست دارند. در صنعت، سهم کمپانیهای مادر شرکتهای چند ملیتی امریکا در تولید ناخالص داخلی شرکتهای متحد، ۴۱ درصد می‌باشد. همچنانکه قدرت در دست تعداد معدودتری از سازمانها که مرتباً قدرتمندتر می‌شوند متمرکز می‌گردد، آینده هرچه بیشتر مطیع تعداد کمی نهادهای تصمیم‌گیرنده می‌شود.

نیازی نیست که این تصمیمات، سفرهایی به‌میان آبهای ناشناخته باشند. پیشگامان از قبل در بسیاری از جهات به پیش تاخته‌اند. ترقی سریع، مرهون دنباله‌روی از پیشتازان می‌باشد. دستاوردهای شگرف در صنعت حمل‌ونقل و تکنولوژی اطلاع‌رسانی، نوآوریها را فوراً در سراسر جهان منتشر می‌کنند. هیو توماس در مقاله‌اش پیرامون زمینهٔ تاریخی مسایل جاری منابع، یادآور می‌گردد که به‌هنگام ورود اروپاییان به قارهٔ امریکا، هنوز نه سیب‌زمینی از پرو به مکزیک رفته بود و نه بوتهٔ چای از چین به هندوستان. اما امروزه تمامی کرهٔ ارض، تحت نظارت دقیق است.

تواناییهای بالقوه، بسیار بیشتر از امکانات بالفعل هستند. شکاف میان گروهی که در حد متوسط هستند و گروهی که پیشتاز می‌باشند بسیار زیاد است. همان‌طورکه مقالهٔ هرابفسکی خاطرنشان می‌سازد در کشاورزی کشورهای توسعه‌یابنده، اندوختهٔ بازدهی که توسط فائو براساس شکاف میان ذخایر معمولی و ذخایری که با کاربست تکنولوژی‌های امروزی به‌دست می‌آید برآورد شده برای محصولات اصلی از ۳۰۰ تا ۴۰۰ درصد نوسان دارد. شکافی که میان بازده بالفعل و بازدهی که از نظر بیولوژیکی بالقوه است وجود دارد و توسط ایستگاههای تحقیقاتی ثبت شده بسیار از این بزرگتر و در مورد مثلاً برنج در مناطق حاره از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ درصد می‌باشد.[1]

بهبود بالقوه در امر کارایی در مصرف انرژی درپی استفاده از تکنولوژی‌های شناخته‌شده، بسیار

۱. ت. ر. اودهیامبو، (الزامهای بیولوژیکی در تولید مواد غذایی و در سطح وکارایی مصرف مواد شیمیایی)، نقل شده از شیمی و تولید مواد غذایی جهان: مرزهای نو، ویراستهٔ ج. بیکسلرول. و. شملت (مانیل: مؤسسهٔ بین‌المللی تحقیقات برنج، ۱۹۸۳).

شگرف بوده است. در ایالات متحدهٔ امریکا، مصرف سوخت برای گرم کردن اماکن را با سرمایه‌گذاری در زمینه‌های عایق‌کاری و استفاده از پوشش خارجی برای پنجره‌ها و درزگیری می‌توان در مورد منازل موجود تا نصف یا دوسوم و در مورد منازلی که جدیداً ساخته می‌شوند تا سه‌چهارم کاهش داد. به‌طور مشابه امروزه سوخت مورد نیاز وسایل خانگی دارای کیفیت عالی، تنها نصف تا یک‌سوم سوخت مورد نیاز وسایل خانگی معمولی می‌باشد و همان‌طور که مورد اشارهٔ مقالهٔ ردی می‌باشد اجاقهای هیزم‌سوز با کیفیت بهتر که مورد استفادهٔ بسیاری از مردم است انرژی حاصل از حجم معینی از چوب را تا سه برابر افزایش می‌دهد.

در صنایع عمده‌ای که از انرژی بیش از هر فاکتور دیگر استفاده می‌کنند صرفه‌جویی مقادیر زیادی انرژی مقدور می‌باشد. آمولیاردی گزارش می‌کند که در صنایع شیمیایی ایالات متحده به‌دلیل طراحی، جلوگیری از هدر رفتن حرارت، و مدیریت بهتر کارایی انرژی ۳/۹ درصد در سال، بین سالهای ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۹ بالا رفته است: فولادسازان ایالات متحده برای تولید یک تن فولاد، ۶۰ درصد بیش از ژاپنیها انرژی مصرف می‌کنند و در مقایسه با تکنولوژی‌های جدید سوئدی برای تولید فولاد، این مقدار دو برابر است. تکنولوژی‌هایی که جدیداً گسترش می‌یابند برای تولید یک تن فولاد، تنها به یک‌سوم مقدار فعلی انرژی نیاز دارند.

این شکاف در بخش حمل‌ونقل بسیار آشکار است. در سال ۱۹۸۱ وسایط نقلیهٔ موتوری ایالات متحده با مصرف یک گالن بنزین به‌طور متوسط ۱۶ مایل راه پیمودند در حالی‌که وی دابلیو رابیت این مسافت را به ۳۱ و وی دابلیو دیزل به ۴۵ مایل رساند. در آزمایشی که توسط آژانس حفاظت محیط زیست برای تعیین مسافتی که با یک گالن بنزین می‌توان پیمود، انجام گرفت، هوندا سیویک سی آرا یکس ۱۹۸۴ موفق شد با مصرف یک گالن بنزین، ۵۲ مایل را بپیماید، آزمایشها نشان می‌دهند که اصلاحات جزئی در تکنولوژی موجود، این مسافت را به ۸۰ مایل می‌رساند.[۱]

در زمینهٔ تولید انرژی نیز حصول دستاوردهایی به همین اندازه مؤثر ممکن می‌باشد. بانک جهانی به کمک بخش انرژی با به‌کار گرفتن تکنیک‌های تزریق دی‌اکسید کربن که تا آن زمان فقط در کشورهای پیشرفتهٔ تولیدکنندهٔ نفت به‌کار رفته بود تولید نفت در بزرگترین میدان نفتی ترکیه را سه برابر و با به‌کار گرفتن روش فراکچرینگ هیدرولیکی، تولید گاز طبیعی را ده برابر کرد:[۲] این تکنولوژی‌ها در نقاط دیگر نیز وسیعاً قابل استفاده هستند.

مثالها و موارد، بی‌شمار هستند. آن هنگام که اهالی نیویورک در راه‌بندان به روی بوقهای اتوموبیلشان

۱. ی. مینتزرو ا. میلر، (تأثیر تدابیر حفاظت انرژی و تکنولوژی‌های قابل تجدید بر روی تولیدات جهانی دی‌اکسید کربن)، مؤسسهٔ جهانی منابع، مقاله منتشر نشده، آوریل ۱۹۸۴.

۲. بانک جهانی، تبدیل انرژی در کشورهای توسعه‌یابنده (واشنگتن: ورلدبوک، ۱۹۸۳).

فشار می‌دهند، رانندگان هنگ‌کنگی، ادواتی را در زیر اتومبیلشان حمل می‌کنند که ورود آنان را به مراکز پررفت وآمد شهر ثبت می‌کند و متعاقباً مبالغی را بابت سهم خود در افزایش حجم ترافیک می‌پردازند. آن هنگام که کشاورزان هندوستانی به‌دلیل غرقاب ساختن مزارع خود از آب نشت‌یافته از نهرهای بطانه‌نشده، ۸۵ درصد از آب بالقوهٔ موجود برای جذب توسط ریشهٔ گیاهان را از دست می‌دهند، کشاورزان اسرائیلی و کالیفرنیایی با سود بردن از سیستم آبیاری قطره‌ای ـ که مناسب با نیازهای محصول، طراحی شده است ـ تنها ۸۵ درصد از آب بالقوهٔ موجود را به‌کار می‌برند.

بدین ترتیب ملاحظه می‌گردد که امکان بهبود سریع و عالمگیر کارایی استفاده از منابع، امری خیالی نیست. این امر مبتنی بر تجربهٔ موفق و نوآوری آزمایش شده است. مدلهای فراوانی برای گسترش و وفق داده شدن با شرایط جدید از قبل وجود دارند. از آنجا که سرعت تغییرات تکنولوژیکی مرتباً افزایش می‌یابد، به‌کارگرفتن دستاوردهای موجود، امری خطیر می‌باشد. بویژه نهادها می‌باید سریعتر وفق یافته و خود را با شتاب تغییرات همگام سازند. پیشرفتهایی که در زمینه‌های تکنولوژی اطلاع‌رسانی، بیوتکنولوژی، تکنولوژی‌های انرژی، و غیره حادث شده. نهادهایی را که در گذشته و در زمانهایی با تکنولوژی ساده‌تر نضج گرفته‌اند تحت فشار قرار می‌دهد. اگر نیت انتشار سریع نوآوریها در همه جا وجود دارد، باید حق مالکیت بر تکنولوژی‌ها و ایده‌های جدید را به‌رسمیت شناخت و استانداردهایی را برای تضمین سازگاری روشها و محصولات با شرایط فراسوی مرزهای بین‌المللی فراهم آورد.

علاوه‌بر این، جهت نوآوریهای آینده را سیاستهای امروزی مشخص می‌نمایند. نوآوریها هم توسط امکانات علمی و هم توسط پاداشهای بالقوهٔ اقتصادی تعیین می‌گردند. هنگامی‌که بهای سوختهای فسیلی شدیداً افزایش یافت سیلی از محصولات و روشهای جدید برای حفاظت انرژی و روشهای جدیدی برای تهیهٔ انرژی به بازار سرازیر شد. ویلیام وگلی در مقاله‌اش می‌گوید: هنگامی‌که بهای کوبالت به‌دلیل قطع واردات این مادهٔ به‌ظاهر پراهمیت از کشور زئیر افزایش یافت، تحقیقات برای توسعهٔ تکنولوژی‌های جدید و جانشینهایی برای این ماده، شدت گرفت. مغناطیس‌های بدون کبالت ساخته شدند و سرامیک برای استفاده در تیغهٔ توربینها به‌کارگرفته شد. همچنین روشهای جدیدی برای کاهش یا پالایش مواد زاید که دیگر رها ساختن آنها در طبیعت با قیمت ارزان ممکن نبود پیشنهاد شد.

دورنمای تاریخی‌ای که هیو توماس به‌دست می‌دهد تأییدی است بر آگاهی نسل خود ما که جریان نوآوریها دایماً مسیرش را تغییر می‌دهد. همچنانکه رهبران گذشته از میدان فعالیت به‌دور می‌مانند جویبارهای پیشرفت درکشورهایی که در گذشته، تالابهایی بیش نبودند جریان می‌یابند. ملتهای اروپایی که انقلاب صنعتی را پی‌ریزی کردند دیگر در خط مقدم نیستند و این ملل آسیایی هستند که پیش می‌تازند. شناسایی و استفاده از سیاستهایی که پویایی نوآوریهای نهادی و تکنولوژیکی را دوام می‌بخشند

و کانالیزه کردن این انرژی در مسیرهایی که از نظر اجتماعی مطلوبند، در طویل‌المدت از اهمیت حیاتی برخوردار می‌باشد.

آینده‌ای بادوام و ممکن

وضعیت اسفبار انسان در اوایل قرن آینده را می‌توان با نگاهی به شرایط حاضر مجسم کرد. افزایش جمعیت با حداکثر رشد تخمین زده‌شده که ضمناً با ادامهٔ نرخهای جاری کاهش تولد و نرخهای مرگ و میر مطابقت دارد به وخامت مشکلات جدی بسیاری از کشورهای توسعه‌یابنده خواهد افزود. جمعیت بنگلادش با تصاعد هندسی افزایش خواهد یافت و این در حالی است که یک‌سوم جمعیت روستایی از پیش فاقد زمین هستند؛ متوسط مساحت یک کشتزار از ۱٫۴۲ هکتار در سال ۱۹۶۰ به ۰٫۵۳ هکتار در حال حاضر کاهش یافته، بیش از ۴۰ درصد از روستاییان فقیر با ۸۰ درصد حداقل کالری لازم طبق استانداردهای فائو به زندگی ادامه می‌دهند، و بازده کار در بخش کشاورزی در طی بیست سال گذشته، ۵۰ درصد کاهش یافته است.

احتمال دارد نفوس بیشتری مجبور به زندگی در کوخهای نکبت‌زده و شرایط زیست‌محیطی رو به وخامت شهرهای بزرگ جهان‌سوم گردند. به استناد مقالهٔ یورگه هاردوی و دیوید ساترویت، جمعیت نایروبی، شهری که ۴۰ درصد از ساکنانش اکنون در بیغوله‌ها و کوخهای غیرقانونی بدون هرگونه آب آشامیدنی لوله‌کشی، فاضلاب بهداشتی، برق، و راههای ارتباطی زندگی می‌کنند در اوایل قرن آینده از یک میلیون به بیش از پنج میلیون افزایش می‌یابد. در شهرهای صنعتی جهان‌سوم که در آنها امراض تنفسی در مجموع از علل عمدهٔ مرگ و میر می‌باشند، آلودگی مهارگسیختهٔ هوا، ممکن است به بیماریهای سل، ذات‌الریه، برنشیت و سرطان ریه دامن بزند. از دست رفتن اراضی کشاورزی به‌دلیل فرسایش، تجمع نمک در خاک، و مردابی شدن ممکن است رزق میلیونها کشتکار را در معرض تهدید قرار دهد و سدی باشد در سر راه تلاش برای افزایش تولید کشاورزی. ۳۵ درصد از اراضی جهان من‌جمله بخشهای مهمی از مناطق مولد نیمکرهٔ شمالی در معرض خطر هستند. مثلاً در سودان که تولید سرانهٔ مواد غذایی آن در طی دههٔ گذشته ۱۳ درصد کاهش یافته، ویرانی مراتع بین دو حد متوسط و شدید در نوسان بوده است. اراضی دیم به‌دلیل کشتهای نامناسب مبتلا به کاهش حاصلخیزی و تورق خاک می‌گردند که خود، منجر به بازده کم و ترک روستاها می‌گردد. اراضی آبی به‌دلیل مدیریت ضعیف و انباشته شدن رسوبات حاصل از فرسایش قسمتهای بالای رودخانه، سریعاً رو به ویرانی می‌روند. از میان بردن جنگلها، بویژه در اطراف شهرها شدیداً ادامه دارد که این امر به هجوم تپه‌های شنی از صحرای لیبی دامن می‌زند.[۱]

۱. ل. بری، (ارزیابی بیابانی شدن در منطقهٔ سودان و ساحل، ۱۹۸۴-۱۹۷۷) (گزارش ارائه شده به دفتر سودان و ساحل سازمان ملل، دانشگاه کلارک، ورستر، ماساچوست، ژانویهٔ ۱۹۸۴).

این فرآیندها که در سودان و سایر مناطق خشک و نیمه‌خشک، تداوم داشته و هر ساله منجر به از میان رفتن قابلیت تولید قریب به بیست میلیون هکتار از زمینها می‌شوند ممکن است درپی افزایش فشار بر اراضی کشاورزی تشدید گردند.

در جهان صنعتی عواملی که به محیط زیست آسیب می‌رسانند همچنان فعالند. در ایالات متحده، آژانس حفاظت محیط زیست، پانزده هزار محل را تدارک دیده که زباله‌های سمی بدون هرگونه نظارتی در آن محلها انبار می‌گردند. علاوه‌بر این، هشتاد هزار محل انباشتِ مواد زاید در این کشور باعث آلودگی حوضچه‌ها، برکه‌ها، و دریاچه‌های کم‌عمق شده‌اند. آزمایش آب آشامیدنی حاصل از چاهها در ۹۵۴ شهر با جمعیت بیش از ده هزار نفر نشان داد که به‌دلیل شسته شدن مواد سمی موجود در مواد زاید انباشته در سطح زمین و نفوذ آنها به لایه‌های زیرین، آب آشامیدنی ۲۷۵ شهر از این تعداد آلوده بوده است. علی‌رغم خطر ناشی از مواد زایدی که تاکنون انباشته شده‌اند، هر ساله بازاء هر فرد، بیش از یک تن زبالهٔ سمی تولید و به مقادیر انبارشدهٔ قبل اضافه می‌گردد و به‌دلیل مخالفتهای محلی، پیشرفت در یافتن محلهای امن برای خلاصی از این مواد و وسایل بی‌خطر ساختن آنها بسیار کند است.

از ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰، انتشار دی‌اکسید کربن در سطح جهان با نرخ متوسط ۴ درصد در سال افزایش یافت. حتی آن دسته از مدلهای انرژی که افزایش انتشار دی‌اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه‌ای را کمتر از نصف این مقدار برآورد می‌کنند تغییرات ملموسی را در شرایط اقلیمی پیش‌بینی می‌نمایند، یعنی افزایش دمای سطح کرهٔ زمین به میزان ۱٫۵ ± ۳ درجهٔ سانتیگراد تا پایان ربع اول قرن آینده. عواقب چنین تغییری در دما، نامعین اما قابل توجه هستند زیرا در طی ۱۲۵۰۰۰ سال گذشته، دمای کرهٔ زمین تنها ۵ درجهٔ سانتیگراد تغییر کرده است. همان‌طورکه اشنایدر و تامسن در مقاله‌شان توضیح می‌دهند بعضی از این عواقب عبارتند از تغییرات عمده در بارندگی و آبهایی که در سطح زمین جاری می‌شوند که می‌توانند تولیدات کشاورزی را در مناطق معتدل مهم به‌خطر بیندازند، وقوع بیشتر دماهای زیان‌آور، و افزایش سطح آب دریاها به‌میزان ۰٫۶ تا ۳٫۶۶ متر که خود می‌تواند باعث جاری شدن سیل و توفان و آسیب به مناطق ساحلی شود. این شرح حوادث نه پیشگویی است و نه پیش‌بینی بلکه احتمالاتی است که می‌تواند نتیجهٔ سیاستهای درپیش گرفته‌شده یا ناتوانی در عمل باشد. به هر تقدیر این احتمالات غیرمعقول نیستند زیرا بعضاً و در مراحل ابتدایی، از قبل وجود دارند. اگرچه تصویرهای متفاوتی از آینده‌ای مطلوب در اذهان وجود دارد اما هیچ‌یک از آنها شامل حوادثی که برشمردیم نمی‌شوند.

اتفاق‌آرا در مورد اینکه چه عناصری آیندهٔ مطلوبتری را می‌سازند چشمگیر است که بعضاً مبتنی بر حقایق فیزیکی حیات می‌باشد. در این مورد که تعداد نفوس بشر باید همچون گذشته‌های دور ثابت بماند اتفاق‌آرا وجود دارد. در قرن آینده اگر جمعیت با نرخهایی حتی کمی نزدیک به آنچه در این قرن

تجربه شبد رشد کند غیرقابل تحمل خواهد بود. زمان لازم برای رسیدن به این ثبات در تعداد نفوس و همچنین تعداد نفوس به‌هنگام رسیدن به این ثبات و راه رسیدن به آن از اهمیت حیاتی برخوردار هستند. توازن موالید و اموات و میانگین طول عمر در سراسر جهان به‌میزان هفتادوپنج سال که سطح کنونی آن در کشورهای صنعتی می‌باشد متضمن این نکته است که نرخهای خام تولد (تعداد تولدها در میان هر ۱۰۰۰ نفر در هر سال) باید کمتر از ۱۰ نفر در هر ۱۰۰۰ نفر باشد، یعنی کمتر از یک‌سوم سطح کنونی در کشورهای کم‌درآمد.

همچنین در مورد غیرقابل دوام بودن رشد اقتصادی به‌شیوۀ خط تولید، یعنی ورود مواد بکر به فرآیند تولید از یک‌سو و خروج کالاهای ساخته شده که در نهایت همراه با مواد زاید به‌دور انداخته می‌شوند از سوی دیگر، اتفاق‌آرا وجود دارد. پایداری طبیعت در مقابل آشفتگی چه به‌صورت هجوم مواد زاید و چه به‌صورت بهره‌برداری از منابع، محدود است. استمرار این فعالیتها حتی به‌میزان ۴ درصد در سال که نرخ رشد اقتصادی جهان است غیرممکن می‌باشد. مقالۀ جرج وودول قویاً استدلال می‌نماید که نهایتاً توانایی طبیعت برای نوزایی و همانندسازی، مقهور خواهد گشت و منابعی که ما در نهایت به آنها اتکا خواهیم کرد بسیار فقیر خواهند بود. در آینده، رشد اقتصادی باید با استفادۀ مجدد از مواد و انرژی قبلاً استفاده‌شده از قابلیت تولید طبیعت پیشی بگیرد. استفاده از مواد بکر و تولید مواد زاید برای هر واحد کالای تولیدشده مستمراً باید کاهش یابد و جایگزین ساختن موادی که از وفور بیشتری برخوردار هستند با موادی که نادرتر می‌گردند به‌طور مستمر افزایش یابد. در این مورد که باید توجه بیشتری معطوف عواقب آیندۀ سیاستهای اقتصادی کنونی گردد اتفاق‌آرا وجود دارد. این ایده در هدفی به‌نام توسعۀ پایدار خلاصه شده است یعنی استراتژی توسعه‌ای که تمام داراییها از جمله منابع طبیعی و انسانی و همچنین داراییهای فیزیکی و مالی را برای افزایش ثروت و رفاه اداره می‌کند. توسعۀ پایدار سیاستها و اقداماتی را که خواهان حفظ استانداردهای کنونی سطح زندگی به قیمت استهلاک بُنیۀ تولید از جمله منابع طبیعی و در نتیجه باقی گذاردن نسلهای آینده با منابع فقیر هستند مردود می‌داند.

آنچه که نمی‌توان نام توسعۀ پایدار به آن داد، مشخص است. آنچه قابل دوام نیست، عبارت است از حفظ سطح کنونی مصرف با استفاده از قروض خارجی که بار سنگین بهره و بازپرداخت اقساط آن را بر دوش نسل آینده می‌گذارد؛ قصور در حفظ توانایی و مهارتهای نسل آینده از طریق عدم سرمایه‌گذاری کافی در بخش آموزش و پرورش؛ و حفظ سطح کنونی مصرف به قیمت استهلاک خاکها، جنگلها، شیلات، و منابع انرژی؛ آن‌گونه که به قابلیت تولید این منابع در آینده خدشه وارد آید.

بنابراین در بطن ایدۀ پایداری یا قابلیت دوام، این فکر نهفته است که تصمیماتی که امروز اتخاذ می‌گردند، نباید به امیدهای حفظ سطح زندگی در آینده و یا بهبود آن لطمه وارد آورند. همان‌طورکه

کریستین شرادر ـ فرشت در مقالهٔ خود، پیرامون مسایل اخلاقی خاطرنشان می‌سازد، این مورد به‌طور چشمگیر شبیه به معیار جان لاک برای قضاوت در خصوص تملک منابع طبیعی است که ادعای مالکیت فقط زمانی معتبر تلقی می‌گردد که (به همان اندازه و به همان خوبی برای دیگران) باقی گذاشته شود. مضمون این مطلب این است که نظامهای اقتصادی ما باید به‌گونه‌ای باشند که ما فقط از سود منابع استفاده کنیم و مایهٔ منابع را برای نسلهای آینده حفظ کرده و بهبود بخشیم به‌نحوی که شرایط زندگی آنها مانند ما و حتی بهتر باشد. این اصل بسیار شبیه به مفهوم ایده‌آل درآمد می‌باشد که حسابداران درپی تعیین آن هستند: بیشترین مقداری که در دورهٔ جاری می‌توان مصرف کرد بدون کاهش چشم‌انداز مصرف در آینده.[1] بدین‌قرار حسابدار و فیلسوف در مورد اساس قابلیت دوام اتفاق‌نظر دارند.

این به آن معنی نیست که توسعهٔ پایدار، طالب حفظ منابع طبیعی به‌مقدار موجود کنونی یا هر تلفیق ویژه‌ای از داراییهای طبیعی، فیزیکی، و انسانی است. همچنانکه توسعه ادامه می‌یابد، ترکیب دارایی اولیه تغییر می‌یابد. درکشورهایی که به‌لحاظ منابع، غنی هستند مانند ایالات متحده، منابع طبیعی برای فراهم آوردن بودجه لازم برای احداث بنادر، جاده‌ها، منازل، مزارع، و بعدها کارخانه‌ها سریعاً مورد بهره‌برداری قرار گرفتند. زمین که در دوران مستعمرات دارایی چیره به‌حساب می‌آمد در سال ۱۹۰۰، تنها یک‌سوم مجموع داراییهای ملموس را تشکیل می‌داد و اکنون این مقدار به یک‌چهارم تنزل کرده است. در این میان سرمایهٔ انسانی یعنی آموزش و مهارتهای ارزشمندی که در نیروی کار جمعیت تجسم یافته‌اند بر ثروت ملی چیره شده است. براساس ابزاری که برای تخمین ارزش سرمایهٔ انسانی به‌کار می‌روند، این سرمایه بین ۵۰ تا ۹۰ درصد تمام داراییها در ایالات متحده را تشکیل می‌دهد. نه‌تنها ترکیب ثروت ملی ایالات متحده وسیعاً تغییر یافته، بلکه افزایش مجموع داراییهای هر نفر هم چشمگیر بوده است. در تمام سالهای ما بین ۱۹۰۰ تا ۱۹۸۰ آنچه که به‌طور سنتی مجموع داراییهای سرانه، تعریف می‌گردد (منهای سرمایهٔ انسانی) سالانه ۱/۷ درصد بالا رفت که افزایشی مضاعف است؛ به‌علاوه اگر رشد سرمایهٔ انسانی نیز در محاسبه وارد می‌گشت، نرخ افزایش داراییها به‌طور چشمگیر بیشتر می‌بود، زیرا این رشد از ۱۹۵۳ برمبنای سرانه، به‌طور مضاعف افزایش یافته است.[2] همین تجمع داراییهای ملی متضمن بالا رفتن سریع سطح زندگی بوده است.

اگرچه توسعهٔ پایدار، قابلیت سازگاری با تغییرات شدید مایهٔ داراییها را دارد، بعضی تغییرات غیرقابل برگشت بوده و مستلزم زیانهای جدی دیرپا هستند. تعداد معدودی مخازن برای ذخیرهٔ آبهای سطحی به‌منظور استفاده درکشاورزی و تولید نیروی هیدروالکتریک وجود دارد. بیشتر آنها قبلاً ساخته شده‌اند.

۱. ا. ا. ادواردز وپ.و.بل، تئوری و اندازه‌گیری درآمد کسب (برکلی: انتشارات دانشگاه کالیفرنیا، ۱۹۶۱).
۲. ر. و. گلداسمیت، ترازنامهٔ ملی ایالات متحده (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو برای دفتر ملی تحقیقات اقتصادی، ۱۹۸۲).

هنگامی‌که گنجایش این مخازن به‌واسطهٔ تجمع رسوب، تنزل می‌یابد، آنها برای مقاصد عملی به‌طور غیرقابل برگشت از دست رفته و دیگر برای برآورده ساختن تقاضای روزافزون برای محصولات کشاورزی و انرژی قابل تجدید، در اختیار نیستند. به‌طور مشابه هنگامی‌که گونه‌ها از میان می‌روند، ارزش بالقوهٔ آنها برای کاوشهای علمی، و برای دستیابی به نژادهای اصلاح‌شدهٔ زراعی یا کشف فرآورده‌های جدید دارویی به‌طور غیرقابل برگشت از دست می‌رود. مقالهٔ کنتون میلر و همکارانش تصریح می‌کند که در صورت عدم انجام اقدامات قاطع، یک میلیون گونه در باقیماندهٔ قرن حاضر نابود می‌شوند که منجر به از میان رفتن فرصتهایی باارزش غیرقابل تخمین خواهد شد. بنابراین توسعهٔ بادوام متضمن این نکته است که داراییها باید با در نظر گرفتن ارزش احتمالی آنها در آینده و ارزش کنونی آنها اداره گردند.

بدین ترتیب توسعهٔ پایدار، صندلی سه پایه‌ای است که قاعده‌های آن عبارتند از واقعیات علمی، اجماع پیرامون اصول اخلاقی، و ملاحظاتی دربارهٔ منافع شخصی در بلندمدت. ناعادلانه بودن پیروی از سیاستهایی که رفاه نسلهای آینده را به‌مخاطره می‌اندازد مورد توافق کلی است، نسلهایی که هیچ نماینده‌ای در هیچ‌یک از صحنه‌های سیاسی یا اقتصادی ندارند. بسیاری متفق‌القولند که سیاستها و نظام اقتصادی‌ای که بخش بزرگی از جمعیت جهان را به فقر و محرومیتِ گسترده وامی‌گذارد نیز ناعادلانه است. اما اعتقاد واقع‌بینانه به‌نفع شخصی هم این باور را تقویت می‌کند. فقر که ابزار عمل در جهت منافع بلند مدت را از مردم می‌گیرد، بنیان تخریب منابع و فشار فزایندهٔ جمعیت در بیشتر دنیاست و تأثیر آن جهانی است. علاوه‌بر این، در دنیایی با فعالیت روزافزون هسته‌ای، خطر نابودی از برخورد نظامی آن‌قدر جدی و محتمل‌الوقوع است که کاهش مناقشات و علل آنها و دستیابی به مکانیسم‌هایی برای حل مشکلات جهان به‌طور مشترک و با درنظر گرفتن منافع متقابل، ضرورتی است عاجل. حتی اگر خطر جنگ هسته‌ای در هر زمانی تنها یک در یکصد باشد، احتمال زندگی ما در قرن آینده بدون فاجعهٔ هسته‌ای یک به سه خواهد بود.

بنابراین کنفرانس امکان جهانی اعلام کرد که برای تحقق توسعهٔ پایدار در چندین زمینه، انتقال قاطع باید صورت پذیرد:

- در زمینهٔ جمعیت، انتقال به‌سوی ثبات در جمعیت جهان با نرخهای پایین تولد و مرگ.
- در زمینهٔ انرژی، انتقال به‌سوی کارایی زیاد در تولید و مصرف و اتکای فزاینده به منابع قابل تجدید.
- در زمینهٔ منابع طبیعی، انتقال به‌سوی اتکا به (درآمد) طبیعت بدون استهلاک (سرمایه) آن.
- در زمینهٔ اقتصادی، انتقال به‌سوی توسعهٔ پایدار و تقسیم وسیعتر منابع آن.
- در زمینهٔ سیاسی، انتقال به‌سوی مذاکرات جهانی بر اساس منافع مکمل میان شمال و جنوب،

شرق و غرب.

نتایج ارزیابیهای فراوانی که کنفرانس امکان جهانی را پی‌ریزی کردند اشاره دارند که آینده‌ای چنین بادوام و مرفه، قابل دستیابی است. قبل از آنکه جمعیت دوچندان شود می‌توان آن‌را در عین حصول بهداشت بهتر و طول عمر بیشتر در سراسر جهان به‌میزان ثابت رساند. این مهم فقط زمانی رخ خواهد داد که نیمهٔ فقیرتر مردم جهان که احتمالاً کمتر از ۱۰ درصد تولیدات جهان را مصرف می‌کنند بتوانند مشاغلی مولد یافته و به زمین، اعتبار، آموزش، و سایر منابع که به‌کمک آن می‌توانند درآمدشان را بالا ببرند دسترسی پیدا کنند؛ زنان بتوانند راهی برای گذران زندگی بیابند که متضمن ازدواج زودرس و آوردن کودکان متعدد نباشد؛ و خدمات اساسی و ارزان بهداشت و تنظیم خانواده در اختیار همگان قرار گیرد.

بدون اعمال فشار مخرب بر اراضی کم‌بازده، منابع آب، یا سیستم‌های اکولوژیکی می‌توان به‌منظور برآورده ساختن نیازهای آینده و احتیاجات سوءتغذیه شدگان، تولید زراعی را افزایش داد. اما این زمانی رخ خواهد داد که سیستم‌های زراعی و تکنولوژی‌های کشاورزی مناسب با قابلیتهای اراضی، به‌وجود آمده و برای کشاورزان جهان تبیین گردند؛ انگیزه‌های کشاورزان، منعکس‌کنندهٔ صحیح ارزش حقیقی نهاده‌ها و تولیدات کشاورزی و هزینه‌های حقیقی مصرف منابع باشند؛ و کشاورزان و رمه‌داران به‌واسطهٔ رشد جمعیت و تمرکز زمین در دست عدهٔ معدودی مالک به‌سوی اراضی کم‌بازده رانده نشوند.

رشد اقتصادی می‌تواند با مصرف خیلی کمتر انرژی، تداوم یابد و انرژی را می‌توان از مجموعه‌ای از منابع که آب و هوا و محیط طبیعی را به‌خطر نمی‌اندازند فراهم آورد. تجمع دی‌اکسید کربن در جو را می‌توان درحدی که خطر اختلالات آب و هوایی را محدود سازد مهار کرد، و انرژی را می‌توان بدون وخیم ساختن عدم امنیت هسته‌ای، بی‌ثباتی اقتصادی بین‌المللی، آلودگی هواوآب، و سایر مشکلات مربوط به انرژی فراهم آورد. این زمانی رخ خواهد داد که بها و سیاست انرژی برای از قوه به‌فعل درآوردن نیروی بالقوهٔ عظیم موجود به‌منظور حفاظت انرژی و بهبود کارایی در امر مصرف آن، سازماندهی شوند و طرحها و تصمیمات مربوط به انرژی مبتنی بر تمامی هزینه‌ها و خطرات ناشی از جانشینهای احتمالی انرژی باشند.

علاوه‌بر این، منابع جنگلی که برای بقای بسیاری از سیستم‌های اکولوژیکی و به‌عنوان منبع انرژی و درآمد بخش بزرگی از جمعیت جهان، حیاتی هستند را می‌توان با مدیریت بهتر و سرمایه‌گذاری مولد تثبیت کرده و گسترش داد. می‌توان از انهدام تنوع بیولوژیکی، جلوگیری به‌عمل آورد و نیروی بالقوهٔ این منبع عظیم را بهتر دریافت و در کشاورزی، پزشکی و صنعت از آن استفاده کرد. از طریق حرکت مؤثر سرمایه، تکنولوژی، و کالا در بازاهای بین‌المللی می‌توان مواد معدنی غیرسوختی را در بلندمدت با قیمتهای قابل قبول تهیه کرد. به‌وسیلهٔ اعادهٔ مؤثر منابع و تخفیف منبع آلودگی می‌توان آلودگی محیط زیست را کاهش

داده و کیفیت آن را حفظ کرد. اگر ابتکارات فردی و جمعی، تشویق و بسیج گشته و اگر سرمایه‌گذاریهای عمومی برای ارائهٔ خدمات اساسی شهری به تمام محلات با بهایی قابل پرداخت برای همه متمرکز گردند، حتی در کشورهای کم‌درآمد که روند سریع شهری شدن را طی می‌نمایند می‌توان شهرها را سالمتر و برای زندگی مناسب‌تر کرد.

نیل به این اهداف، ناممکن نیست. فی‌الواقع این اهداف کم‌هزینه‌تر از اینها می‌باشند و بسیاری از آنها در زمرهٔ کم‌هزینه‌ترین طرق برخورد با مشکل قرار دارند. خدمات بهداشت و تنظیم خانواده که قادرند نرخهای مرگ و میر و بیماری را به نصف کاهش داده و مشوق جلوگیری از حاملگیهای ناخواسته باشند در بیشتر کشورهای جهان‌سوم با هزینه‌ای معادل ۲ تا ۴ دلار برای هر نفر، قابل ارائه هستند که بخش عمدهٔ این هزینه را می‌توان از مراجعه‌کنندگان به مراکز بهداشت وصول کرد. این کمتر از مبلغی است که بیشتر کشورهای جهان‌سوم برای امور بهداشتی مصرف می‌کنند و همچنین کمتر از مبلغی است که هریک از سازمانهای بهداشت عمومی به‌تنهایی هزینه می‌نمایند.

در محلات شهری کم‌درآمد، آب آشامیدنی سالم را می‌توان از طریق سیستم‌های مشترک آبرسانی با هزینه‌ای معادل یک‌دهم آنچه که اکنون زاغه‌نشینان بدون داشتن چنین سیستم‌هایی به تانکرهای آبکش و آبفروشان می‌پردازند، فراهم کرد. در شهرهای جهان‌سوم با هزینه‌ای معادل یک‌بیستم هزینهٔ احداث سیستم‌های فاضلاب سنتی، فاضلابهایی احداث گشته‌اند که آلودگی آب را به حداقل رسانده و اعادهٔ منابع را تسهیل می‌نمایند.

استراتژی‌های توسعه که با حربهٔ رشد اشتغال، به جنگ فقر می‌روند، سرمایه‌گذاریهای کوچک، پراکنده و زود بازده، و نیز دسترسی وسیع به زمین، اعتبار، تکنولوژی و سایر منابع، همگی منجر به رشد سریع و همه‌جانبهٔ درآمد سرانه و همچنین امحای سریعتر فقر شده‌اند. توزیع عادلانه‌تر اراضی قابل کشت و توجه بیشتر به خرده مالکان به قابلیت تولید افزونتر در بخش کشاورزی، و همچنین به اشتغال بیشتر در مناطق روستایی و به وفور بیشتر محصولات غذایی و فشار کمتر به اراضی کم‌بازده و جنگلها منجر می‌شود.

آن دسته از عملیات حفاظت آبخیز که سیستم‌های کشاورزی مختلط را در مناطق تپه‌ای پیاده می‌کنند، بازده فراوانی به‌صورت درآمد و افزایش قابلیت تولید دارند؛ در عین حال که با حفظ پوشش کامل گیاهی و کنترل بهتر آب و پرورش بهبود یافتهٔ احشام، فرسایش خاک را متوقف می‌سازند. پروژه‌های احیای آبخیز درکوهپایه‌های هیمالیا در هندوستان نسبت سود ـ هزینه‌ای اقتصادی مستقیم ۲/۵ به یک را به‌بار آورده و انتقال رسوب توسط رودخانه‌ها را تا ۹۰ درصد کاهش داده‌اند. پروژه‌های مشابه در نپال، درآمد کشاورزانی را که در آنها مشارکت کردند، در سه سال، تا چهار برابر بالا بردند. همچنانکه اسپیرز و آینسو در مقاله‌شان خاطرنشان می‌سازند مجموع بازده چنین پروژهایی از جمله کاهش طغیان رودخانه و

تجمع رسوب چشمگیرتر می‌باشد.

سرمایه‌گذاری در زمینهٔ حفاظت انرژی گذشته از اینکه تاکنون منافع زیادی را در بخشهای مختلف به‌بار آورده، حتی بدون به‌حساب آوردن منافع زیست‌محیطی آن، ارزانترین وسیلهٔ برآورده ساختن تقاضا برای انرژی بیشتر است. در رابطه با توسعهٔ انرژی، اخیراً مطالعهٔ گسترده‌ای بر روی طرق مختلف برآورده ساختن تقاضا برای انرژی تا پایان قرن حاضر در مناطق شمال غربی ایالات متحده انجام شد که نشان داد ارزانترین راه، تلفیقی است از سرمایه‌گذاری صنعتی و غیرصنعتی در امر حفاظت انرژی و توسعهٔ منابع انرژی قابل تجدید (پتانسیل هیدروالکتریک ارتفاع آب در سد) که موجب ۲٫۷ میلیارد دلار صرفه‌جویی یعنی ۱۵ درصد هزینهٔ رفع احتیاجات انرژی با بهترین روشهای متعارف شده و نیاز به هر گونه ظرفیت متعارف اضافی را برطرف می‌سازد.[۱]

مطالعات متعددی که بر روی صیدگاههای جهان انجام گرفته نشان داده است که در صورت حذف ازدحام ناشی از فقدان محدودیتهای مؤثر در امر ماهیگیری می‌توان با کمتر از نصف هزینهٔ فعلی به‌مقدار کنونی و حتی بیشتر، ماهی صید کرد. این یافته‌ها در مورد بسیاری از منابع که دارای مالکیت مشترک می‌باشند صادق است از جمله مراتع، اراضی مشجر، و آبهای زیرزمینی که نه‌تنها بیش از توان بازدهی مداوم و مطلوبشان بلکه به‌دلیل هزینه‌های اضافی به‌طور غیرکارا، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند.

حفظ کیفیت محیط زیست از طریق تخفیف آلودگی خیلی کم‌خرجتر است. برآورد می‌شود که در کشورهای صنعتی، صرفه‌جویی حاصل از إعمال شدیدترین محدودیتها بر آن دسته از منابع آلودگی که می‌توانند خسارت وارده به محیط زیست را با کمترین هزینهٔ ممکن کاهش دهند، به ۴۰ تا ۶۰ درصد هزینه‌های فعلی کنترل آلودگی، بالغ می‌شود.[۲] اما صرفه‌جوییهای بلندمدت‌تر که از طریق تلفیق و تغییر فرآیندها با نیت استفادهٔ مجدد از مواد زاید به‌جای تصفیه و تخلیهٔ آنها، قابل حصول هستند حتی از این‌هم مهمتر می‌باشند. کمپانی مبتکر (تری‌ام) واقع در سن‌پُلِ مینه‌سوتا در دههٔ گذشته برای جلوگیری از پیدایش سالانه بیش از ۹۰,۰۰۰ تن مواد آلوده‌کنندهٔ هوا، ۱۰,۰۰۰ تن مواد آلوده‌کنندهٔ آب، ۱۰۰۰ میلیون گالن فاضلاب، و ۱۵,۰۰۰ تن زباله، اقدام به تجدید نظر در نحوهٔ ساخت محصولات و طراحی فرآیندها نموده است. کمپانی (تری‌ام) با این عمل مجموعاً ۲۰۰ میلیون دلار پس‌انداز کرده که ۶۰ درصد آن، نمایانگر هزینه‌های تعمیرات و نگهداری است.[۳]

---

۱. ا. پ. سنگوی، (استراتژی‌های کم‌هزینهٔ انرژی برای گسترش نیروگاهها) سیاست انرژی ۱۲، شمارهٔ ۱ (مارس ۱۹۸۴) ۹۳-۷۵.

۲. ت. ه. تایتنبرگ، (مجوزهای قابل معامله در اصول و در عمل) (مقالهٔ ارائه‌شده به کنفرانس اقتصاد انرژی و سیاستهای زیست‌محیطی، استکهلم، سوئد، ۱۰-۶ اوت، ۱۹۸۴).

۳. ج. ت. لین، (تأثیر سیاستهای زیست‌محیطی بر نوآوری صنعتی) (سخنرانی اصلی در کنفرانس بین‌المللی محیط زیست و اقتصاد، ستها، پاریس، ۲۱-۱۸ ژوئن، ۱۹۸۴).

بنابراین، عوامل اقتصادی نه‌تنها سدی در راه نیل به آینده‌ای مطلوبتر و بادوامتر نیستند بلکه آن را حمایت نیز می‌کنند. پاداش مدیریت بهتر منابع قابل توجه است. هزینه‌های فعلی چرخش به‌سوی برنامه‌ها و سیاستهای بهتر در مقام مقایسه با خسارات و هزینه‌های آتی در صورت عدم اقدام ناچیز است. جهان صنعتی به‌مرور درمی‌یابد که هزینهٔ از میان بردن صحیح مواد زاید سمی، یا قابل استفادهٔ مجدد ساختن آنها در مقایسه با هزینهٔ پاکسازی محلهای نامناسب نگهداری این مواد ناچیز است. جهان توسعه‌یابنده به‌مرور درمی‌یابد که هزینهٔ حفاظت آبخیزها در مقایسه با ضرر و زیان سیل و کاهش آب آبیاری و ظرفیت هیدروالکتریک ناشی از عدم حفاظت آبخیزها ناچیز است.

این امتیاز با توجه به این حقیقت که بعضی اقدامات هم مدیریت بهتر منابع و هم توسعهٔ پایدارتر را ارتقا می‌دهند چند برابر می‌گردد. نُرمَن مِیرز در مقاله‌اش خاطرنشان می‌سازد که ارتقای جمعیت‌شناختی سریعتر، فشار وارد بر اراضی کشاورزی کم‌بازده و شهرهای کشورهای توسعه‌یابنده را کاهش می‌دهد. اقداماتی که حفاظت انرژی را ارتقا می‌دهند خطر تغییر آب و هوا بر روی کرهٔ زمین، آلودگی هوا و آب، و فشارهای وارد بر مناطق جنگلی در جهان‌سوم را کاهش می‌دهند. اقداماتی که جنگل‌کاری و حفاظت از مناطق جنگلی را تشویق می‌نمایند منبع انرژی قابل تجدید مهمی فراهم کرده و به تنظیم آب و هوا و مدیریت آب و خاک کمک می‌نمایند. عناصر موجود در برنامه‌ای برای توسعهٔ پایدار، یکدیگر را پشتیبانی کرده و هم جاذبهٔ زیست‌محیطی و هم جاذبهٔ اقتصادی دارند.

مکانیسم‌های اصلاح: استراتژی‌های توسعهٔ پایدار

استراتژی‌های مقابله با سلسله مسایل اقتصادی، جمعیت‌شناختی، زیست‌محیطی و مربوط به منابع که تأثیر بسزایی بر هدف نیل به آینده‌ای مطلوبتر دارند، دارای عناصر مهم مشترکی می‌باشند. تعداد نسبتاً معدودی مکانیسم وجود دارد که به‌طور وسیع قابل استفاده در موقعیتهای ویژه بوده و به‌مرور زمان، منافع قابل توجهی به‌بار می‌آورد. این مکانیسم‌ها نه سوداگرانه هستند و نه خیالی بلکه مورد آزمایش قرار گرفته و سودمند بودن آنها به اثبات رسیده است. بحثی که درپی می‌آید چند عنصر مهم را که در میان یافته‌ها و ارزیابیهای کنفرانس امکان جهانی از برجستگی خاصی برخوردار هستند مشخص می‌نماید.

توجه به اصول

بسیاری از مشکلات نابودی منابع، تخریب محیط زیست، رشد جمعیت، و سطح پایین زندگی نه به این دلیل تداوم داشته و به وخامت می‌گرایند که قابل حل نیستند، بلکه به این دلیل که تاکنون مورد اعتنا قرار نگرفته‌اند. یکی از دلایل این غفلت این است که آنان که زودتر از دیگران متأثر می‌گردند از فریاد نارسا،

نیروی اندک، و توان اقتصادی ضعیفی برخوردار هستند. بدین ترتیب آنان قدرت کمی برای جلب منابع و توجه عمومی دارند. با این وجود مشکلات آنان دامنگیر همگان می‌شود. فقر و فقدان فرصت و حق انتخاب از جملهٔ علل بنیادی رشد سریع جمعیت، مهاجرت به شهرهای شلوغ، شرایط زیست‌محیطی و اماکن مسکونی اسف‌انگیز که امراض را منتشر می‌کنند، تصرف جنگلها و اراضی کم‌بازده، تحلیل بردن صیدگاههای دریاچه‌ای و ساحلی، و سایر فشارها بر منابع هستند.

برای حل مشکلات و رفع نیازهای قدرتمندان جهان، نبوغ و منابع با سخاوتِ تمام به‌کار گرفته شده و نتایج شگفت‌انگیزی به‌بار آورده است. اما برای حل مشکلات و رفع نیازهای فقرای روستایی و شهری، کشاورزان خرده‌پا و بی‌زمین، چوپانان و جنگل‌نشینان، یا زنان جهان‌سوم، تلاش کمی صورت گرفته است. در نتیجه پیشرفتهای سریع با هزینهٔ نسبتاً کم، هنوز قابل دستیابی هستند.

یک نمونهٔ جالب توجه، اخیراً در روزنامهٔ واشنگتن پست (سوم اوت ۱۹۸۴) گزارش شد. این گزارش مربوط به گروهی از دانشمندان است که در شرف تهیهٔ واکسنی برای مالاریا هستند که به‌دلیل مقاومت پشهٔ آنوفل در برابر (ددت)، و سایر حشره‌کشها در تمام جهان شیوع دارد. هر ساله ۲۰۰ میلیون نفر به مالاریا مبتلا می‌شوند و میلیونها نفر از جمله یک میلیون کودک در آفریقا از این مرض می‌میرند. در بیست سال گذشته مجموع هزینهٔ تحقیقات که بیشتر آن توسط آژانس امریکایی توسعهٔ بین‌المللی تقبل شده حدود ۳۵ میلیون دلار بوده است. این مبلغ پس از تقسیم به تعداد زندگیهایی که در بیست سال آینده ممکن است به‌کمک این واکسن نجات یابند برای هر زندگی، کمتر از یک دلار خواهد بود.

فرصتهای بی‌شماری برای بهبود مدیریت منابع، کیفیت محیط زیست، و استانداردهای زندگی از طریق برنامه‌های ساده و کم‌هزینه که توجه خود را به نیازهای غفلت شدهٔ مردم نادیده انگاشته شده معطوف می‌نمایند، وجود دارد. همان‌گونه که پروژهٔ بهداشت روستایی جامْخِد هندوستان که گزارش آن در مقالهٔ خود من آمده است شاهدی بر این مدعاست، برنامه‌های کم‌هزینهٔ بهداشت و تنظیم خانوداه که تأکیدشان بر خدمات اساسی و پیشگیری می‌باشد قادرند در عرض پنج سال با فاکتور دو، نرخهای مرگ و میر را کاهش داده و نرخهای استفاده از داروهای ضدحاملگی را افزایش دهند. این برنامه‌ها را می‌توان برمبنای ۲ تا ۴ دلار برای هر نفر که بیشتر آن حتی در فقیرترین روستاها از طریق پرداختهای مردمی فراهم می‌آید به اجرا درآورد. با این وجود نیمی از مردم جهان توسعه‌یابنده منهای چین از دسترسی آسان به این خدمات محروم هستند.

در محلات فقیرنشین شهرهای جهان‌سوم که اکنون وضع اسفباری دارند می‌توان با مبالغ نه‌چندان زیاد، آب آشامیدنی سالم، توالت، و امکانات شست‌وشو فراهم کرد، فاضلابها را اصلاح کرد و معبر و خیابان ساخت. در برنامهٔ اصلاحی کامپونگ در اندونزی و نقاط دیگر ثابت شد که مردم حاضرند برای

احداث تأسیسات، زمین در اختیار اولیای امور گذارده و برای خیابان‌کشی از حق مالکیت خود بگذرند و همچنین حاضرند بار جبران خسارت وارده به دارایی خانواده‌هایی را که اموالشان به‌دلیل اصلاحات، صدمه دیده است به‌دوش کشند و هزینهٔ نگهداری منابع آب را بپردازند. علاوه‌بر این ثابت شده که بیشتر این هزینه‌ها به‌صورت ارزش تأسیسات شهری و درآمدهای مالیاتی قابل برگشت هستند. معذلک اکثر شهرنشینان جهان‌سوم در کوخها و زاغه‌ها زندگی می‌نمایند.

برنامه‌های موفقیت‌آمیز در مناطق روستایی هندوستان، چین و سایر کشورها وضع دهقانان خرده‌پا و بی‌زمین را با اعطای نهال، قطعات اراضی بایر پاک‌شده از جنگل، و اعتبار برای کاشت درخت، عمیقاً بهبود بخشیده‌اند. سود حاصل از این درختستانها اغلب از سود حاصل از بازگرداندن آن اراضی بایر به کشت محصولات کشاورزی بیشتر بوده است و در عین حال آنها از فرسایش و تخریب بیشتر جنگلها ممانعت به‌عمل آورده‌اند. باوجوداین، جان اسپیرز و ادوارد آینسو برآورد می‌نمایند که به‌منظور رفع کمبود حاد هیزم و علیق در بسیاری از کشورهای جهان‌سوم، نرخ درختکاری باید پنج برابر سطح کنونی آن گردد.

برنامه‌های دارای بودجهٔ کم ـ که بندرت از تزریق مبالغ ناچیز سرمایهٔ اولیه و تسهیل مقررات دولتی در مورد بهره‌ای که بانکهای خصوصی قادرند برای سپرده‌ها پرداخته و برای وام دریافت دارند، فراتر می‌روند ـ مردم کم‌درآمد بی‌سرمایه را از چنگال رباخواران که ۱۰ تا ۲۰ درصد در ماه بهره طلب می‌کنند رها ساخته و فرصتهای کسب درآمد آنان را به‌طور عمده افزایش داده است. در بسیاری از کشورها مردم فقیر آن‌قدر از بی‌سرمایگی رنج کشیده‌اند که قرض‌گیرندگان قادرند حتی با نرخهای بهرهٔ یک تا ۲ درصد در ماه بیش از نرخ تورم، فعالیتهای تجاری و واحدهای تولیدی کوچکشان را سریعاً توسعه داده و عایداتشان را به‌طور قابل ملاحظه بالا ببرند در حالی‌که اعتباراتشان افزایش می‌یابد و با کمک سپرده‌ها و درآمدهای اندوخته شده، به مؤسسات کوچک امکان رشد سریع می‌دهند.

همان‌گونه که از این نمونه‌ها برمی‌آید، در صورتی‌که به مردم فقیر فرصت داده شود، می‌توانند وضع خود را بهبود بخشند. تقریباً تمام فعالیتهای ساختمانی و تعمیرات اماکن مسکونی در شهر از طریق خودیاری و ابتکار شخصی انجام می‌پذیرد. شصت درصد محلات در شهر بوگوتا در کشور کلمبیا، قبلاً محلهایی بودند که به‌طور غیرقانونی توسط مردم تصرف شده بود. باوجوداین در خیلی از کشورها در مناطق شهری به فقیرترین مردم به‌چشم مهاجران غیرقانونی می‌نگرند؛ حق مالکیت آنها بر سرپناههایی که می‌سازند به‌رسمیت شناخته نمی‌شود؛ و تلاشهایشان برای تبدیل آنها به ساختمان، توسط مسؤولان ـ که از تأیید این مردم به‌عنوان ساکنان دایمی شهر، اکراه دارند ـ خنثی می‌گردد. هاردوی و ساترویت برمبنای تحقیقات وسیع محلی، استدلال می‌نمایند که در بیشتر مواقع صرف قانونی اعلام کردن حضور این مردم در شهر و حذف موانع از قبیل مقررات غیرقابل اجرای خانه‌سازی از سر راه آنان به اصلاحات قابل توجه

منجر می‌گردد.

در مناطق روستایی، اعتبارات، خدمات ترویجی، و تأسیسات زیربنایی به کشاورزان عمده و اراضی مرغوب ارائه می‌گردند، در حالی‌که اگر این خدمات به خرده مالکان عرضه می‌شد بازده و اشتغال در هر هکتار، نه‌تنها کمتر نمی‌بود بلکه اغلب بیشتر نیز می‌گردید. نظام سرکشی و آموزش که خدمات ترویجی را به کشاورزان کوچک رسانده اغلب باعث افزایش قابل توجه محصولات و درآمدهای کشاورزی گردیده است. در پروژهٔ سِیحون در کشور ترکیه، کشاورزان، سه سال پس از ارائهٔ این نظام، محصول پنبهٔ خود را از ۱/۷ به ۳ تن در هر هکتار افزایش دادند. در کشور هندوستان در مناطقی که این نظام به مدت دو سال ارائه شده بود، کشاورزان محصول برنج را از ۲/۱ به ۳ تن در هکتار و محصول گندم را از ۱/۳ به ۲ تن در هکتار افزایش دادند. در مجموع توصیه‌هایی که به این اصلاحات منجر گردیدند گامهایی ساده و کم‌هزینه در حد توانایی کشاورزان بودند: آماده کردن بهتر بذر و تراکم بیشتر گیاه در مقدار معینی زمین، کنترل مؤثرتر علفهای هرز و غیره.[1]

بهره‌برداری از این فرصتها، مستلزم تغییر روش آژانس‌های توسعه می‌باشد. این‌گونه آژانس‌ها چه ملی و چه بین‌المللی تمایل دارند که تودهٔ منابع و نیروی انسانی موجود را وقف پروژه‌های بزرگ منفرد بنمایند. از آنجا که این پروژه‌ها به‌دلیل افزایش هزینه و زمان اجرا، اعتبارات بیشتری را طلب می‌کنند، برنامه‌های کوچکتر به‌طور غیرمناسب فشرده شده و سایر فرصتها نادیده انگاشته می‌شوند. پروژه‌های عظیم آبرسانی به اجرا گذاشته می‌شوند در حالی‌که از پروژه‌های باصرفه‌تر که مستلزم ترمیم و بهسازی سیستم‌های موجود، بهره‌برداری از فرصتهای موجود در زمینهٔ توسعهٔ تولید برق و سیستم‌های کوچک آبیاری و استفادهٔ مؤثرتر از منابع موجود آب هستند، غفلت می‌گردد. پروژه‌های عظیم توسعهٔ انرژی به مورد اجرا گذاشته می‌شوند در حالی‌که کم‌هزینه‌ترین فرصتها برای حفاظت انرژی، استفادهٔ مضاعف از انرژی، و سایر طرق توسعهٔ انرژی به‌صورت پراکنده مورد بی‌اعتنایی قرار می‌گیرند.

تصحیح توازن اولاً مستلزم عدم تمرکز بخش اعظم مسؤولیت برنامه‌ریزی، تهیهٔ بودجه، و اجرا است زیرا هیچ آژانس مرکزی قادر نیست کلیهٔ اطلاعات لازم برای طراحی و اجرای برنامه‌هایی را که از بسیاری عناصر کوچک تشکیل شده‌اند فراهم آورد. این به‌نوبهٔ خود، نشان‌دهندهٔ اتکای بیشتر به بازار برای تخصیص منابع است تا برای تصمیمات اداری، زیرا تصمیمات اداری بیشتر به پروژه‌های بزرگ که گروههای بیشتری را دربر می‌گیرند راغب هستند. ثانیاً تصحیح توازن مستلزم مشارکت بیشتر سازمانهای مردمی است زیرا بسیاری از برنامه‌های مفید برای کمک به کسانی که از آنها غفلت شده است به مشارکت و فعالیت مردمی بستگی دارند. ثالثاً و از همه مهمتر، تصحیح توازن مستلزم تغییر در اولویتها است به‌نحوی که تأکید بر روی کشف کم‌هزینه‌ترین فرصتها گذاشته شود و قبل از آنکه خدمات رفاهی بیشتر برای اهالی

۱. د. بنور و م. باکستر، ترویج از طریق آموزش و دیدار (واشنگتن: بانک جهانی، ۱۹۸۴).

مرفه فراهم آید خدمات اساسی برای همگان در دسترس قرار گیرد.

ادارهٔ منابع عمومی

گزارشی که درپی می‌آید نوشتهٔ ریچارد ویتکین بوده و از روزنامهٔ واشنگتن‌پست مورخ ششم اوت ۱۹۸۴ استخراج شده است:

> در یکی از روزهای اخیر قرار بود ۶۳ هواپیما طبق برنامه در طول یک ساعتی که از ساعت ۳/۴۵ بعد از ظهر شروع می‌شد به فرودگاه بین‌المللی کندی وارد شوند، اما حداکثر ظرفیت فرودگاه در صورت صاف بودن هوا ورود تنها ۴۴ هواپیما بود. در فرودگاه لاگواردیا ورود یا خروج به‌طور متوسط ۸۰ هواپیما در طول یک ساعتی که از ۸ صبح آغاز می‌شود برنامه‌ریزی شده است در حالی‌که حداکثر ظرفیت ورود یا خروج، ۶۸ هواپیما می‌باشد.
> این نمونه‌ها که از ادارهٔ هوانوردی فدرال اخذ شده‌اند نشان می‌دهند که برنامه‌ریزی بیش از ظرفیت، مشکل نسبتاً گسترده‌ای است و سهم بسزایی در تأخیرهای روزافزون در پروازها دارد.
> مسؤولان چندین شرکت هواپیمایی اعتراف کردند که به‌دلیل فشارهای ناشی از رقابت بین شرکتها، آنها بیش از آنچه که ظرفیت فرودگاهها اجازه می‌داده است پروازهایی را برای ساعات شلوغ برنامه‌ریزی کرده‌اند. هیچ‌گونه نظارتی از طرف دولت بر تعداد پروازهایی که برنامه‌ریزی می‌شوند اعمال نمی‌گردد.
> جری کاسلی سخنگوی شرکت هواپیمایی ترانس ورلد می‌گوید که اگر ما پروازی برای ساعت ۵ بعد از ظهر نگذاریم دیگران از ما تبعیت نخواهند کرد و بهترین زمان کسب و کار را به‌تنهایی خواهند بلعید.

این گزارش نیاز جدی‌تر و گسترده‌تری را نشان می‌دهد: نیاز به ادارهٔ مؤثرتر منابع جامعه یا منابع دارای مالکیت مشترک. منظور از منابع در این مورد خاص، ظرفیت فرودگاهها در شلوغترین ساعات می‌باشد که کلیهٔ شرکتهای هواپیمایی به آن دسترسی کامل دارند زیرا ادارهٔ هوانوردی فدرال از تنظیم پروازها و مسیر خودداری کرده است. نتیجه‌ای که در چنین شرایط انتظار آن می‌رود عبارت است از اضافه نمودن تعداد پروازها توسط شرکتها به این منظور که هر گونه امتیازی به‌نفع مسافران پروازهای ساعات شلوغ به‌دلیل احتمال تأخیر از میان برود. همان‌طورکه آقای کاسلی خاطرنشان می‌سازد، (هیچ شرکت هواپیمایی هیچ دلیل معقولی برای کاهش پروازهای بیش از ظرفیت ندارد؛) و هیچ شرکت هواپیمایی حاضر نیست

به‌طور انفرادی از تعداد پروازهای ساعات شلوغ کاهش دهد زیرا کاهش تأخیرها تنها به‌سود مسافران سایر شرکتهای هواپیمایی خواهد بود.

این یکی از مشکلاتِ کلاسیکِ دارایی مشترک می‌باشد. عدم کارایی این وضعیت آشکار است: تا زمانی‌که هر گونه امتیاز پرواز رأس ساعت دلخواه، نفی نگردیده است، هزاران مسافر هر روزه دچار تأخیر خواهند بود. راه‌حلهای احتمالی نیز کلاسیک می‌باشند. ادارهٔ هوانوردی فدرال می‌تواند پروازها را تنظیم کند همان‌طور که در گذشته ولو به‌طور غیرمؤثر این کار را می‌کرد. می‌توان هزینه‌های خدمات پرواز در ساعات شلوغ را آن‌قدر افزایش داد تا دیگر تقاضایی برای ظرفیت بیش از حد مجاز مطرح نگردد: این همان راه‌حلی است که اقتصاددانان به آن مالیات تراکم می‌گویند. یا اینکه می‌توان اجازهٔ فرود را براساس فرمولی عادلانه به تعدادی معادل ظرفیت فرودگاه به شرکتها اعطا و امکان معاملهٔ آن را میان آنها فراهم آورد. با توجه به تعداد کافی شرکتها در روند رقابت، این امکان معامله در نهایت به واگذاری حق فرود برمبنای استفادهٔ مؤثر از ظرفیت موجود منجر می‌گردد و در عین حال، خسارت شرکتهایی که از حقشان استفاده نکرده‌اند را جبران می‌نماید.

موفقیت اخیر ایالت آلاسکا در محدود کردن ورود به صیدگاههای ماهی آزاد و شاه‌ماهی، بیانگر منافعی است که از به‌کار بردن این مکانیسم در ادارهٔ منابع دارای مالکیت مشترک حاصل می‌گردد. سرنوشت این صیدگاهها بدون کنترل مؤثر ضرورتاً مشابه‌سرنوشت فرودگاهها می‌باشد. قایقهای ماهیگیری برای سهیم شدن در صید آن‌قدر ازدحام می‌کنند که هزینهٔ صید هر ماهی برابر میانگین ارزش آن می‌شود و لامحاله هیچ سودی در کار نخواهد بود. این ازدحام در صیدگاهها اغلب باعث صیدهایی بیشتر از ظرفیت تولیدمثل ماهیان می‌گردد که بویژه در سالهای بعد به تحلیل و بعضاً، نابودی این منبع منجر می‌شود. ایالت آلاسکا در دههٔ گذشته براساس فرمولی پیچیده که مدتها مورد مذاکره قرار گرفته بود و هدف آن، ایجاد توازن میان مصالح مختلف بود نظامی را به مورد اجرا گذارد که برمبنای آن، تعداد محدودی مجوز ماهیگیری در صیدگاههای معین (از نظر منطقه، نوع ماهی، و روش صید) به افراد واگذار می‌شد. این مجوزها بدون محدودیت قابل انتقال هستند. اگرچه این نظام به‌هیچ‌وجه کامل نیست اما نتایج، چشمگیر بوده‌اند:

- از آنجا که تولیدکنندگان بزرگ کنسرو دیگر نمی‌توانند از معامله با صیادانی که پول بیشتری برای صیدشان مطالبه می‌کنند امتناع ورزند و همچنین قادر نیستند سایر ماهیگیران را به‌جای آنان تشویق به معامله کنند در موضع چانه‌زنی و مبلغ حق‌الزحمهٔ صیادان، بهبود حاصل شده است.
- از آنجا که محدودیت صید، صیادان را از خطر فرسایش سود خالص ناشی از ازدحام بیش از حد مصون می‌دارد بانکها مایل به پرداخت وام به دارندگان مجوز صید برای خرید ادوات و تعمیر

قایقها هستند و صیادان نیز از این وامها استقبال می‌کنند.

- درآمد و سود خالص صیادانی که در امر صید مشارکت دارند، افزایش یافته است. گویاترین دلیل این مطلب، افزایش قیمت مجوزهاست. در سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۸، قیمت مجوز صید ماهی آزاد در خلیج بریستول از ۲۰۰۰ دلار به ۲۵۰۰۰ دلار افزایش یافت و قیمت امروزی آن در حدود ۱۲۵۰۰۰ دلار است. این قیمتها، منعکس‌کنندهٔ ارزش سرمایه‌ای درآمدهایی هستند که انتظار می‌رود از این صیدگاهها حاصل گردند. در صورت وجود دسترسی نامحدود به این صیدگاهها این ارزش وجود نمی‌داشت.

- هر ساله حدود ۳ درصد از مجوزها دست‌به‌دست می‌گردد که این نشانهٔ واگذاری تدریجی آنها از سوی دارندگانی که به هر دلیلی نمی‌توانند از آنها به‌طور مؤثر استفاده نمایند به کسانی می‌باشد که قادر به استفاده از آنها هستند.

- صیادان نسبت به تقبل هزینهٔ گسترش پرورشگاههای ماهی در سطح ایالات، به‌طور جمعی اظهار تمایل کرده‌اند؛ زیرا به این امر واقف هستند که نه تازه‌واردان بلکه خودشان از منافع آن بهره‌مند خواهند شد.[۱]

متأسفانه نحوهٔ ادارهٔ منابع عمومی در سطح جهان، بیشتر به وضعیت فرودگاههای کندی و لاگواردیا شباهت دارد تا به وضعیت در خلیج بریستول. بهره‌برداری از منابع تجدیدشونده از قبیل آبهای زیرزمینی، مراتع، جنگلها، و شیلات در بیشتر نقاط جهان عملاً برای همگان آزاد است که نتیجهٔ آن، تحلیل جدی و استفادهٔ غیرکارا از این منابع می‌باشد. استفاده از جوّ، اقیانوسها، و دریاها به‌عنوان زباله‌دانی عملاً در اکثر نقاط بدون محدودیت رواج دارد که با خطراتی برای محیط زیست و آسایش انسان ملازم است. منابعی که دارای مقیاس جهانی می‌باشند مانند آب وهوا و ذخیرهٔ اطلاعات ژنتیک که در تنوع بیولوژیکی جهان وجود دارد از آن دسته هستند که از ضعیفترین نحوهٔ اداره برخوردار می‌باشند.

بنابراین طیف وسیعی برای بهبود در امر مدیریت این منابع اغلب به‌وسیلهٔ مکانیسم‌هایی مشابه آنچه در ایالت آلاسکا به‌کار گرفته شد وجود دارد. ابداع و تبیین حق استفاده از منابع در صورت برخورداری از توانایی اجراء، یکی از مکانیسم‌های نیرومند می‌باشد. صیدگاههای صدف در ایالت کانتیکات که به افراد اجاره داده می‌شوند، ده برابر بارورتر از آنهایی هستند که در ایالت مریلند بر روی تمام صیادان گشوده می‌باشند. دلیل این امر آن است که صیادان برای بازده بیشتر، نوزادانِ دوکفه‌ایها را که طعمهٔ صدف هستند در محل پخش می‌نمایند، تعداد صدفها را در هر محل متعادل می‌سازند، اقداماتی برای جلوگیری

۱. ا. آداسیاک، (تجربهٔ آلاسکا در محدود ساختن ورود به صیدگاهها)، مجلهٔ هیأت تحقیقات شیلات کانادا، ۳۶، شماره ۷ (۱۹۷۹): ۸۱-۷۷۰.

از هجوم جانوران صدف‌خوار به‌عمل می‌آورند، و اصلاحات دیگری انجام می‌دهند. صیادان صدف در آبهای عمومی، این اقدامات را انجام نمی‌دهند زیرا به بازده آن اطمینانی نیست. راجر رول در مقاله‌اش پیرامون منابع دریایی خاطرنشان می‌سازد که اگر قیود موجود در مورد اجارهٔ مناطق ساحلی حذف، و بختهای سرمایه‌گذاری درک می‌گردیدند تولیدات حاصل از پرورش آبزیان در سطح جهان ۳۰ برابر یا بیشتر می‌شد.

اگر صاحبان صنایع برای دور ریختن مواد زاید در محلهای دارای مالکیت مشترک مجبور به خرید مجوز می‌بودند و اگر مسؤولیت هر گونه خسارت ناشی از این مواد به‌عهدهٔ خود آنان می‌بود تلاش می‌نمودند تا از حجم و سمیت این مواد بکاهند. روستاییانی که برای هیزم و علوفه، درختان جنگلهای دولتی را بی‌محابا قطع می‌نمایند بیشه‌های متعلق به خود یا روستایشان را با تعصب تمام مورد عنایت و محافظت قرار می‌دهند. سیستم‌های مردمی مدیریت منابع مشترک، اغلب از قابلیت سازگاری بالایی برخوردار هستند و تلاشهایی که در زمینهٔ توسعه انجام می‌پذیرد آنها را تقویت نکرده بلکه تضعیف می‌نماید.

قدرت این مکانیسم‌ها در آن است که انگیزه‌هایی را برای استفادهٔ بهتر از منابع می‌آفرینند، همان‌گونه که صیادان آلاسکایی، پرورشگاههای ماهی را توسعه دادند و سرمایهٔ بیشتری برای خرید ادوات ماهیگیری اختصاص دادند. با گذشت زمان این انگیزه‌ها ابتکاراتی را که وجودشان برای توسعهٔ پایدار لازم است پدید خواهند آورد. مقایسه‌ای به‌عمل آورید میان مبالغ هنگفت صرف‌شده برای ساخت آفت‌کشهای شیمیایی که دارای حق ثبت اختراع بوده و برای سود به بازار عرضه می‌گردند و مبالغ ناچیز صرف‌شده برای گسترش عوامل بیولوژیکی به‌منظور کنترل آفتها که از حق ثبت و روانهٔ بازار گردیدن بی‌بهره‌اند. از دیدگاه افراد، گسترش راههای حفاظت منابع و بسط عرضهٔ آنها تنها در صورتی معقول است که بتوان منافع حاصل از آنها را از طریق تضمین حق مالکیت به‌انحصار درآورد.

می‌توان عملکرد آژانس‌های دولتی در امر حفظ کیفیت محیط زیست و ادارهٔ منابع عمومی را وسیعاً بهبود بخشید. مکانیسم‌های کنترل در کشورهای توسعه‌یابنده به‌تازگی شروع به شکل گرفتن کرده‌اند. چارچوبهای قانونی و اداری، بنیادهای تحقیقاتِ بیشتر در علوم زیست‌محیطی، و پرسنل آموزش‌دیده بتدریج به‌کار گمارده می‌شوند. کنفرانس امکان جهانی همکاری بین‌المللی در جهت تقویت توانایی کشورهای توسعه‌یابنده برای مدیریت مؤثرتر منابع و محیط زیست را بسیار بارآور تشخیص داد.

در کشورهای صنعتی، دولتها نسبت به اثرات شایع زیست‌محیطی ناشی از فعالیتهای اقتصادی به‌طور جسته گریخته و با سیستم‌های غیررسمی و غیرکارا، آن هم پس از آشکار شدن خطرات، عکس‌العمل نشان داده‌اند. توجه مسؤولان کنترل آلودگی بر روی تعدیل آلودگی و نه اصلاح منبع آلودگی و قابل استفادهٔ مجدد ساختن مواد آلوده‌کننده متمرکز شده، و استفادهٔ معقول از منابع با انبوهی از تدابیر اداری

و مالی که هرگونه انگیزهٔ شخصی را از میان می‌برند سد گردیده است. تجدید نظر در این سیاستها بازده فراوانی خواهد داشت. علاوه‌بر این در جوامع صنعتی باید توجه بیشتری به مشکلات جدید ناشی از مواد شیمیایی سمی، آلودگی هوا، و قرارگرفتن در معرض خطرات متعدد زیست‌محیطی مبذول گردد.

برای ادارهٔ مؤثرتر منابع مشترک بین‌المللی می‌توان به مکانیسم‌های نهادی و توافقهای بین‌المللی دست‌یافت. خطر تغییر آب و هوا، حذف سپر اُزن، فقیر شدن اکوسیستم‌های دریایی، و زیان به سایر منابع بین‌المللی واقعیت دارند. موفقیتهای محدودی که تاکنون به‌واسطهٔ موافقت‌نامه‌های مربوط به دریاهای منطقه‌ای درپی تلاش برنامهٔ محیط زیست ملل متحد و به‌واسطهٔ کنوانسیون‌های بین‌المللی برای حفاظت قطب جنوب، تنظیم تجارت گونه‌های در معرض نابودی و محدود ساختن آلودگی اقیانوس به‌دست آمده نشان می‌دهد که توافقهای بالقوه‌ای که همه از آن بهره‌مند شوند وجود دارد، اما ارزیابیهای دقیقتری از مخاطرات و هزینه‌ها و مکانیسم‌های بهتری برای ابداع و اجرای چنین توافقهایی لازم هستند.

قیمت‌گذاری صحیح منابع

گسترده‌ترین بخت اصلاح مدیریت منابع در عین حال آشکارترین آن نیز هست: باید با قیمت‌گذاری برمبنای هزینهٔ افزایش عرضهٔ منابع با آنها همچون سایر اقلام کمیاب رفتار نمود. بازارهای رقیب این کار را انجام می‌دهند و با این کار به خریداران، نسبت به صرف منابع برای مصارفی که ارزش آنها از هزینهٔ مصرف‌شده کمتر است، به تولیدکنندگان، نسبت به یافتن راههایی مؤثرتر برای بسط عرضه، و به مبتکران، نسبت به یافتن جانشینهایی که خدمات مشابه را ارزانتر فراهم می‌آورند هشدار می‌دهند.

متقاعدکننده‌ترین دلیل قدرت قیمت‌گذاری در متأثر ساختن نحوهٔ استفاده از منابع در سالهای اخیر مورد اوپک بود که کشورهای عضو آن برای کاهش تولید و افزایش شدید قیمت با هم متحد شدند. عواقب آن در روند تولید و استفاده از انرژی برای همگان شناخته شده است. در ایالات متحده، کل مصرف انرژی بین سالهای ۱۹۷۲ و ۱۹۸۳ دو درصد کاهش یافت با اینکه تولید ناخالص ملی با قیمتهای ثابت بیش از ۳۰ درصد افزایش داشت. بنابراین مجموع کارایی در امر مصرف انرژی یک‌سوم افزایش پیدا کرد. دستاوردهای سایر کشورهای صنعتی نیز مشابه همین بود.

بخش اعظم این دستاوردها در امر کارایی با هزینهٔ بسیارکم تحصیل شد. در بخش خانگی بهبودهایی در امر عایق‌کاری، درزگیری و کنترل دما برای کاهش مقدار انرژی لازم برای گرم کردن و خنک کردن اماکن صورت گرفت. در بخش صنعت، نیمی از دستاوردها از طریق تدابیر سادهٔ مراقبتی از قبیل بستن درب انبارها و تنظیم بهتر کوره‌ها تحصیل گردیدند. در دهه‌های آینده درپی تعویض وسایل جدید با وسایل قدیمی بهبودهای بیشتری در امر مصرف انرژی حاصل خواهد گردید.[1]

۱. ر. و. سانت، د. و. باک، و ر. ف. نیل، خلق وفور: استراتژی امریکایی برای کم‌هزینه‌ترین انرژی (نیویورک: مک‌گروهیل،

قدرت قیمت‌گذاری و سایر انگیزه‌های اقتصادی برای ترغیب نوآوری و یافتن جانشین برای منابع به همین اندازه چشمگیر بوده است. از زمان افزایش قیمت نفت، تولید سلولهای خورشیدی در ایالات متحده، هر ساله ۳۰ درصد افزایش یافته یعنی از ۱/۲ به ۱۶/۸ میلیون فوت‌مربع رسیده است و ۳ خانه از هر ۵ خانه‌ای که جدیداً ساخته می‌شود به سلولهای خورشیدی پاسیو مجهز می‌گردند. نصب ژنراتورهای فتوولتی از صفر به‌هنگام اولین بحران نفتی به ظرفیتی معادل ۵/۷ مگاوات در سال ۱۹۸۲ رسید و در سال ۱۹۸۴ بیش از سه برابر یعنی ۱۸/۵ مگاوات گردید. ظرفیت سیستم‌های انرژی بادی که نصب گردیده‌اند از ۳ مگاوات در سال ۱۹۸۰ به ۳۰۰ مگاوات در سال ۱۹۸۳ و تخمیناً به ۸۰۰ مگاوات در پایان سال ۱۹۸۴ رسیده است. مصرف انرژی مشتق از سوختهای بیوماس یعنی چوب، اتانول، و متانول هر ساله ۱۰ درصد افزایش یافته است.

بنابراین قیمت‌گذاری صحیح منابع، یکی از نیرومندترین راههای ترغیب تولید و مصرف کاراتر می‌باشد. دستاوردهای بالقوهٔ اصلاح قیمت‌گذاری چشمگیر هستند. در ایالات متحده، شرکتهای برق نرخ‌بندیهایی را آغاز کرده‌اند که براساس آن، مشترکین برق برای برق مصرف‌شده در ساعات پرمصرف شبانه‌روز باید مبلغ بیشتری بپردازند زیرا برای برآورده ساختن تقاضا در این ساعات، ژنراتورهای گران‌قیمت باید به‌کار گرفته شوند و یا ظرفیت ژنراتورها افزایش یابد، که این، امری پرهزینه است. در فرانسه که از سال ۱۹۵۷ برای برق مصرف‌شده در ساعات مختلف، نرخهای جداگانه وضع شده است فاکتور فشار بر سیستم برق، سالانه‌تنها ۱/۵ درصد افزایش یافته و دلیل این امر آن است که مشترکین، برق مصرفی خود در ساعات پرمصرف را کاهش داده‌اند و بدین ترتیب نیاز پیش‌بینی شده به ۶۵۰۰ مگاوات برق اضافی یعنی ۱۵ درصد ظرفیت نیروگاههای برق، مرتفع گشته است.[1]

به‌طور مشابه اصلاح قیمت‌گذاری در زمینهٔ استفاده از منابع آب، صرفه‌جوییها و بهبودهایی در کارایی به‌بار می‌آورد. در سرتاسر دنیا، آب آبیاری که ۸۰ درصد تمام مصارف آب را تشکیل می‌دهد، با نرخهای یارانه‌ای عرضه می‌گردد. مثلاً پروژه‌های فدرال آب در ایالات متحده و پروژه‌های دولتی آبهای سطحی در هندوستان و پاکستان، آب آبیاری را معادل ۹۰ درصد کمتر از قیمت ذخیره و انتقال آن به کشاورزان عرضه می‌کنند. این در هر سه کشور باعث عدم تشویق کشاورزان به اجرای تدابیر سادهٔ حفاظتی از قبیل بطانه کردن نهرها به‌منظور جلوگیری از نشت آب (که عامل شوری و گِل آبی شدن نیز هست) و استفادهٔ دقیق از آب می‌شود. پروژه‌های آزمایشی در پاکستان نشان داده‌اند که با اصلاحات ساده از قبیل تسطیح مزارع می‌توان به‌سهولت از هدر رفتن ۴۰ تا ۶۰ درصد آب جلوگیری کرد و با استفاده از ۴۰ درصد آبِ

۱۹۸۴).

۱. ی. بالاسکو، (سهمی در تاریخ تعرفهٔ سبز: تأثیر و چشم‌انداز آن)، نقل‌شده از ابعاد جدید قیمت‌گذاری خدمات عام‌المنفعه، ویراستهٔ ه. م. تربینگ (ایست لانسینگ: انتشارات دانشگاه ایالتی میشیگان، ۱۹۷۶).

کمتر، سطح فعلی بازده مزارع را حفظ نمود. در اسرائیل، کمبود آب، دولت را مجبور ساخته است که استراتژی حفاظتی سختی را در پیش گیرد که براساس آن، آب آبیاری اندازه‌گیری، تقسیم و با نرخ مبنای دایم‌التزاید قیمت‌گذاری می‌شود. در طول دههٔ ۱۹۶۸ تا ۱۹۷۸، میانگین رشد کشاورزی در این کشور، ۶٫۸ درصد در سال بوده در حالی‌که مصرف آب در هر هکتار از اراضی آبیاری‌شده، ۲۱ درصد کاهش یافته است. کشاورزان اسرائیلی در زمینهٔ استفاده از آبیاری قطره‌ای و سیستم‌های کامپیوتری که به افزایش محصول و بهبود کارایی مصرف آب به میزان ۳۰ درصد منجر شده در سطح جهان، پیشگام هستند.[۱] حفاظت، عملیات آبیاری کاراتر، و مصرف آب برای محصولات ارزشمندتر، همگی از نتایج قیمت‌گذاری معقول هستند. مقالهٔ پیتر راجرز در این مجلد که خلاصه‌ای است از تحقیقات انجام‌شده نشان می‌دهد که هر ۱۰ درصد افزایش قیمت آب باعث ۶ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب می‌گردد. زمینهٔ وسیعی برای حفاظت آب وجود دارد زیرا همان‌طورکه نشان داده شد در بیشتر کشورها، بهایی که برای آب آبیاری از کشاورزان اخذ می‌گردد تنها کسر کوچکی از هزینه‌های تهیهٔ آن است.

مدیریت تقاضا

تنظیم قیمت‌گذاری منابع، کارایی بیشتری را باعث می‌گردد؛ اما این تنها یک گام است. جست‌وجو و امتحان فرصتها برای استفادهٔ بهتر از بخشی به بخش دیگر و موانع شناسایی آنها به اصلاحات سریع و گسترده‌تر در امر مدیریت منابع منتهی می‌گردد. مدیریت تقاضا در مقام مقایسه با مدیریت عرضه برای کاهش فشار بر منابع، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. روش سنتی مبارزه با کمبود، توسعهٔ تولید و عرضه بوده است اما راههای امیدوارکننده‌ای برای گسترش خدمات حاصل از منابع موجود از طریق تغییر سیاستها و ترتیبات نهادی وجود دارد.

مثلاً ژنراتورهای صنعتی که با مصرف سوخت در آن واحد هم بخار برای مصارف حرارتی و هم برق تولید می‌کنند ۳۰ درصد از سوخت لازم را برای ارائهٔ هر یک از این خدمات به‌طور جداگانه صرفه‌جویی می‌نمایند. در ایالات متحده، تنها ۵ درصد از برق صنعتی از طریق مصرف سوخت برای مقاصد دوگانه تولید می‌گردد در حالی‌که در اروپا، این مقدار ۴ یا ۵ برابر است. مقررات مربوط به قانون سیاستهای تعدیلی شرکتهای آب و برق امریکایی که این شرکتها را ملزم ساخت تا به‌طور فیزیکی با مولدهایی که از سوخت برای مقاصد دوگانه استفاده می‌کنند، متصل گردند و الکتریسیته را با توجه به هزینهٔ نهایی، خریدوفروش نمایند، وضعیت تعدیلی تولید برق با استفاده از سوخت برای مقاصد دوگانه را تبیین نموده و راه را برای توسعهٔ این منبع کارایی بهبود یافته گشود. انتظار می‌رود سهمی که مصرف سوخت برای

۱. کنگرهٔ ایالات متحده، دفتر ارزیابی تکنولوژیکی، تکنولوژی‌های مربوط به آب برای کشاورزی بادوام در اراضی خشک و نیمه‌خشک (واشنگتن، ۱۹۸۳).

مقاصد دوگانه در تولید انرژی صعنتی به‌عهده می‌گیرد تا پایان قرن حاضر دو برابر گردد.

منافع این‌چنین سیاستها و تغییرات نهادی، عظیم هستند. در غرب ایالات متحده، قانون آب بهبود کارایی و حفاظت را شدیداً سد کرده است. دکترین استفادهٔ پرمنفعت که مصرف‌کنندگان را تنها محق به استفاده از آن مقدار آب می‌نماید که قادرند از آن خوب استفاده کنند، این‌گونه تفسیر گردیده است که کسانی که آب را به سایرینی که برایشان ارزش بیشتری دارد، انتقال می‌دهند، نمی‌توانند از آن استفادهٔ پرمنفعت به‌عمل آورند و بنابراین باید حق آب از آنها سلب شود. به‌طور مشابه دکترین الحاق که معتقد است حق آب با قطعات زمینی که این حق به‌خاطر آنها اعطا شده گره خورده مانع از آن است که مصرف‌کنندگان، آب یک قطعه زمین را برای آبیاری قطعه زمین دیگر یا برای انتقال به دیگران حفاظت کنند. دکترین مالکیت اولیه، انتقال آب را به سایرین در صورتی‌که این انتقال دسترسی به آب را برای سایر دارندگان حق آب، تحت تأثیر قرار دهد، مشکل می‌سازد. ایالاتی که این محدودیتها را تسهیل کرده و مورد تجدید نظر قرار داده‌اند توانسته‌اند با تخصیص مجدد آب میان مصرف‌کنندگان به‌موازات تغییر تقاضا برای آب به‌کارایی بیشتری برسند. مطالعه‌ای که اخیراً انجام شد، نشان داد که انتقال سالانه پانصد میلیون مترمکعب آب بین منطقهٔ آبیاری امپریال و منطقهٔ آبی متروپولیتن کالیفرنیای جنوبی، قابلیت تولید آب را در هر ۱۲۰۰ مترمکعب، ۱۰۰ تا ۲۵۰ دلار افزایش می‌دهد و مبلغ پانصد میلیون دلار در هزینه‌های ساختمانی، صرفه‌جویی می‌کند که در صورت عدم انجام این انتقال برای مصرف اضافی ضروری می‌بود.[1]

برنامه‌ریزی برای کارایی

سیستم‌های طبیعی تولید و مصرف به‌منظور تجدید کامل منابع طراحی شده‌اند. تمام مواد و انرژیها به‌حالت متوازن هستند. برعکس، مهندسان معمولاً سیستم‌هایی خطی طراحی می‌کنند که با استفاده از منابع انرژی و مواد اولیه، مرتباً رشد کرده و تلهایی از مواد زاید برجا می‌گذارند. توسعهٔ پایدار اقتضا می‌کند که طراحیها از صورت خطی به‌صورت منحنی متمایل گردند؛ در نتیجه، اصلاحات عظیمی در امر کارایی صورت می‌پذیرد.

مثال جالب توجه در این مورد، پیشرفتهایی است که در امر تصفیهٔ فاضلابها صورت پذیرفته. سیستم‌های سنتی آبرسانی برای فراهم کردن آب سالم برای شهرها بیش از بیش وارد صحنه می‌گردند. این آب پس از عبور از آشپزخانه‌ها، حمامها، و استخرها به کانالهای فاضلاب وارد شده و روانهٔ تصفیه‌خانه‌ها می‌گردد و در آنجا، گندزدایی شده و مواد جامد و آلی از آن جدا می‌گردند؛ و سرانجام، به اقیانوس سرازیر

۱. رابرت استاوینس، مبادلهٔ آب با سرمایه‌گذاری در امر حفاظت (برکلی: صندوق دفاع زیست‌محیطی، ۱۹۸۳).

می‌شود؛ در حالی‌که مشکل فزایندهٔ خلاصی از مواد زاید جامدِ جدا شده از آب، باقی می‌ماند. خاصیت پالایندگی خاک، عمل باکتریایی ارگانیسم‌های موجود در خاک و استعداد گیاهان برای استفادهٔ مستقیم از مواد غذایی موجود در فاضلاب از عوامل دخیل در تصفیهٔ زمینی فاضلاب هستند. کیفیت آبی که تصفیهٔ زمینی را پشت سر گذاشته برابر یا برتر ازکیفیت آب حاصل از مرحلهٔ سوم پالایش در سیستم‌های متعارف است؛ علاوه‌بر این مشکل خلاصی از مواد زاید جامد در بین نخواهد بود زیرا مواد آلی و معدنی موجود در فاضلاب به‌صورت مواد غذایی بر اصلاح کیفیت خاک یا تسریع رشد گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرند و آب تصفیه شده به لایه‌های زمین نفوذ کرده یا وارد نهرها شده، مورد استفادهٔ مجدد قرار می‌گیرد. هزینه‌های ساختمانی و عملیاتی با سیستم‌های متعارف برابری کرده و سرجمع هزینه‌ها، حتی کمتر است. سیستم‌های تصفیهٔ زمینی فاضلابهای شهری در ایالات متحده سریعاً افزایش یافته و از ۵۷۱ در سال ۱۹۷۲ به ۱۱۸۰ در سال ۱۹۸۲ رسیده است.[۱] در اسرائیل تا پایان قرن حاضر، ۳۰ درصد از مجموع فاضلابها برای مصارف آبیاری و صنعتی مورد استفادهٔ مجدد قرار خواهد گرفت.[۲]

همچنانکه محدودیتها در مورد دور ریختن مواد زاید افزایش می‌یابد طراحان فرآیندهای صنعتی به‌طور فزاینده از فرصتهایی که برای قابل استفادهٔ مجدد ساختن این مواد وجود دارد بهره می‌گیرند. مثلاً اصلاحاتی که در فرآیند تولید در مرغداری امریکایی گُلدکیست انجام گرفت مصرف آب را تا ۳۲ درصد و تولید مواد زاید را تا ۶۶ درصد کاهش داد و برای هر یک دلاری که صرف تغییرات گردید ۲٫۳۳ دلار پس‌انداز حاصل شد.[۳] در حال حاضر چندین شرکت امریکایی گاز متانی را که در زباله‌دانیهای بزرگ شهرها تولید می‌گردد جمع‌آوری کرده و برای مصارف صنعتی و خانگی به‌فروش می‌رسانند. در کشورهای توسعه‌یابنده، تجدید منابع بسیار اقتصادی است زیرا اهمیت مواد و انرژی نسبت به دستمزد کارگران بسیار زیاد می‌باشد. مثلاً سرمایه‌گذاران خصوصی در کاستاریکا با حمایت بانک عمران امریکا، صنعت جدیدی را براساس پالپی که بیش از نیمی از وزن دانه‌های قهوه را تشکیل می‌دهد و سابقاً به‌عنوان مادهٔ زاید دور ریخته می‌شد به‌وجود آورده‌اند. کارخانه‌ای که ارزش آن ۵ میلیون دلار است سالانه مواد شیمیایی و خوراک دام به ارزش ۴٫۵ میلیون دلار تولید می‌کند. این ماده که سابقاً زاید بود اکنون به منبع بالقوه‌ای که قادر است تنها در کاستاریکا، محصولاتی به ارزش ۱۵۰ میلیون دلار در سال به‌بار آورد تبدیل گشته است.

بازارهای ثانویهٔ فعال برای انواع مواد به تلاشهای کسانی که مواد را قابل استفادهٔ مجدد ساخته و

۱. ر. و. کرایتس، (استفادهٔ زمین از فاضلاب و مواد زاید جامد)، تکنولوژی و علوم زیست‌محیطی ۱۸، شمارهٔ ۵ (۱۹۸۴): ۱۴۰-۴۷آ.

۲. به زیرنویس صفحهٔ ۳۴ مراجعه کنید.

۳. مایکل رویستون، بهای جلوگیری از آلودگی (آکسفورد: انتشارات پرگامون، ۱۹۷۹).

از میان زباله‌ها، مواد مفید را جدا می‌کنند متکی است. تغییرات نهادی و خط‌مشی، تجدید منابع را پشتیبانی می‌کنند. در کشورهای توسعه‌یابنده، اگر سیاستهایی که با سوء راهنمایی، سعی دارند با یارانه دادن به مواد خام از طریق معافیت گمرکی و مالیاتی، در امر صنعتی شدن سرعت ایجاد کنند، تغییر یابند، تجدید و حفاظت مواد تشویق خواهد گردید. در کشورهای صنعتی اگر امتیازات مالیاتی که برای تولیدکنندگان انرژی و مواد اولیه در نظر گرفته شده حذف گردد منافع مشابهی دربر خواهد داشت. از آنجا که مواد ثانوی، جانشین نزدیک مواد بکر هستند تغییر سیاستها در بلندمدت بر روی تقاضا تأثیر حتمی خواهد داشت.

خلق توانایی مدیریت

بویژه در جهان‌سوم که علایق دیگری در اولویت قرار داشته و قابلیتها کمتر نشر یافته‌اند دستاوردهای عظیمی از طریق تقویت مدیریت حفاظت زیست‌محیطی و استفاده از منابع، قابل حصول است. و این مستلزم به‌کارگماردن پرسنل فنی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی، و مکانیسم‌های قانونی و اداری به‌منظور برنامه‌ریزی و هدایت استفاده از منابع در زمانی است که مکانیسم‌های بازار، تحت انگیزه‌های معقول ناکافی می‌باشد. دستاورردهای بالقوه، عظیم هستند:

- از آنجا که کشورهای ساحلی فاقد اطلاعات لازم برای برآورد حداکثر صید مجاز و سیستم‌هایی برای کنترل ماهیگیری هستند، فاقد وسایل لازم برای ادارهٔ شیلات در مناطق انحصاری اقتصادی خود نیز می‌باشند.
- بیشتر کشورها فاقد سیستم‌های کنترل استفاده از آبهای زیرزمینی می‌باشند: در رابطه با سفره‌های آب زیرزمینی، اطلاعات لازم در مورد تغذیه و بازده بادوام و همچنین مکانیسم‌های کنترل برداشت آب از این سفره‌ها در دست نیست.
- اگرچه بسیاری از کشورها قوانین و مقرراتی برای نظارت بر مصرف آفت‌کشها تصویب کرده‌اند اما وسایل اجرای آنها و سیستم‌های مراقبتی برای کشف فوری اثرات ضدبهداشتی، مقاومت آفت و شیوع آفت ثانوی در دست نیست.
- اگرچه طرحهای جامع و طرحهای استفاده از اراضی در شهرهای جهان‌سوم تهیه گردیده‌اند اما اجرای مقررات منطقه‌بندی، نارسا است.
- مدیریت خدمات شهری از قبیل جمع‌آوری زباله ضعیف است که این به تضییع کیفیت محیط زیست و کیفیت آب منجر می‌گردد.

- اگرچه جنگلها و مناطق حفاظت‌شده علامت‌گذاری شده‌اند اما وسایل کنترل استفاده از این مناطق توسط افراد و بنگاهها و همچنین اطلاعات اکولوژیکی در مورد چگونگی استفادهٔ بادوام از این منابع ناکافی هستند.

در چنین شرایطی عطف توجه به مدیریت و علایق ادارای بازده فراوانی خواهد داشت. سیستم‌های مدرن اطلاعات، تفاوت عظیمی را سبب می‌گردند. اگر منابع مالی به نگهداری و اصلاح سیستم‌های موجود و نه به پروژه‌های جدید تخصیص یابند، دستاوردهای بزرگی در امر قابلیت تولید، امکان‌پذیر خواهد بود. آموزش، مساعدت در امر مدیریت، و انگیزه برای تولید، ابزار شناخته شده‌ای هستند که کاربرد وسیع در مدیریت منابع دارند.

یکی از طرق مؤثر اصلاح مدیریت، مشارکت دادن مردم در طراحی و اجرای برنامه‌هایی است که به‌طور مستقیم به خودشان مربوط می‌گردد. روندهای بوروکراتیک و تمرکز بیش از حد نمی‌توانند از اطلاعات محلی دربارهٔ نیازها، اولویتها و فرصتها یا از قابلیتهای مردم محلی در امر مدیریت سود ببرند. تشریک مساعی میان بخش دولتی و سازمانهای اجتماعی، موفقیتهایی در زمینهٔ بهبود برنامه‌های بهداشت و تنظیم خانواده، محیط زیست شهری، حفاظت خاک، آبخیزها، جنگلها و سایر برنامه‌های مربوط به منابع را به‌دنبال داشته است.

فقط این مکانیسم‌ها نیستند که تنها وسایل مؤثر تضمین اصلاحات عظیم در رفاه آتی و تحصیل منابع می‌باشند. مقالاتی که درپی می‌آیند و خلاصهٔ بیانیهٔ کنفرانس امکان جهانی، وسایل دیگری را معرفی می‌نمایند. استفاده از تحقیقات و تکنولوژی برای حل مشکلات بحرانی جهان، نظارت بهتر منابع و شرایط زیست‌محیطی، بیدار ساختن اذهان عمومی و اقدام سیاسی هم مهم و به اعتقاد بعضی مهمترند. قابل تحصیل بودن تمامی این وسایل ادعای کتاب حاضر مبنی بر وجود فرصتهای فراوان برای ساختن آینده‌ای مرفه و بادوام را تقویت می‌نماید.

همچنانکه به‌سوی قرن آینده پیش می‌رویم سلسله نتایج مشترک برآوردها و ارزیابیهای بی‌شماری که زیربنای مقالات کتاب امکانات جهان را تشکیل می‌دهند نمودار می‌شود. این آینده‌های به‌طور فزاینده مختلف عمدتاً منعکس‌کنندهٔ عواقب سیاستهای مختلف می‌باشند. تصمیماتی که امروز اتخاذ می‌گردند از آن جهت اهمیت حیاتی دارند که به مراحل تغییر جهانی شتاب می‌بخشند. زمانی‌که افزایش تجمع دی‌اکسید کربن در جو متوقف گردد دمای کرهٔ زمین برای بیست سال دیگر یا بیشتر به بالا رفتن ادامه خواهد داد. زمانی‌که نرخهای باروری به‌سطح جایگزینی برسند جمعیت جهان نیم قرن دیگر به افزایش یافتن ادامه خواهد داد. سیاستهایی که اکنون به‌منظور بهبود کارایی استفاده از منابع در پیش گرفته می‌شوند، تا زمانی‌که فرآیندها و تجهیزات مستعمل از رده خارج شوند، مثمرثمر خواهند بود و همچنانکه

تکنولوژیی‌های نو، تکمیل می‌گردند جریان خلق ابداعاتی که در زمینهٔ کارایی، پیشرفته‌تر هستند را تداوم خواهند بخشید. این آگاهی از منافع عظیم و بلندمدت که نتیجهٔ گامهایی نسبتاً کوچک و ساده هستند می‌باشد که خوش‌بینی دربارهٔ امکان جهانی را موجه می‌سازد.

بخش اول نکات مفیدی در رابطه با آینده

۲

زمینهٔ تاریخی

منابع و رفاه
جمعیت و رفاه
ملازمت‌های آینده
(هیو توماس)

منابع و رفاه

یکی از پیچیده‌ترین معضلات تاریخ، رابطهٔ میان منابع و رفاه می‌باشد. اگرچه تاریخ بشر عمدتاً در طلب مجموعهٔ کوچک و ثابتی از منابع، سپری گشته، مع‌ذلک بسیاری از ملل فاقد منابع، در رفاه زیسته و بعضی ملل غنی از منابع، در فقر به‌سر برده‌اند. آتن، و نیز بابل، هلند، و ژاپن قرن بیستم از طریق کشورگشایی و تجارت به موفقیتهای درخشانی نایل گشته‌اند که بخشی از فقر آنها در زمینهٔ منابع را جبران نموده است. بدین ترتیب آتن با الهام از پریکلس در راه ایجاد امپراتوری اژه گام نهاد زیرا سرزمین اصلی آن آتیک، فاقد اراضی مرغوب کشاورزی و طلا بود و معادن نقره نیز برای رونق تجاری‌اش کافی نبودند.

نهایتاً امپراتوری آتن در سراسر منطقهٔ اژه گسترش یافت و بحریهٔ آن به گندمزارهای اوکراین و کریمه رسید. وضعیتی مشابه در مورد تقریباً تمام ملل بزرگ دریانورد قدیم صادق است. در مقابل، تفوق بریتانیا در قرن هجدهم که عواید فراوانی برایش به‌همراه آورد، بیش از آنکه مرهون مدارای فکری و استقلال مردمش، بازار نسبتاً بزرگش، قوانین عادلانه‌اش و قدرت بازرگانی‌اش باشد، مرهون آهن و ذغال‌سنگش بود. در واقع از عهد مسیح به این‌سو، امپراتوریهای نظامی آنهایی بودند که می‌توانستند شرایط بازرگانی خود را بردارندگان مواد خام تحمیل نمایند و نه آنان که منابع مواد خام را تحت کنترل داشتند. در واقع به‌نظر می‌رسد در طول بیست‌وپنج قرن پس از سقوط (هیتیت)ها، فرهنگهای چیره، آنهایی بودند که فاقد مواد خام ضروری بوده و بالاجبار به تجارت می‌پرداختند: مصر بجز طلا هیچ نداشت؛ آتن نقره داشت اما فاقد طلا و گندم بود؛ بابل چوب نداشت؛ روم هنگامی‌که پس از قرن سوم پیش از میلاد مسیح شروع به استقرار امپراتوری‌اش در ماوراء بحار کرد فاقد گندم بود؛ و ونیز جز کشتی و دریانوردی، چیز دیگری نداشت. یکی از درسهای قاطع تاریخ این است که تفوق بازرگانی و فتوحات نظامی بیشتر مواقع نصیب ملل (ندار) شده است.

تقاضا برای منابع

به‌طور کلی تاریخ بشر همواره حول محور تأثیر متقابل تقاضا، طلب، و دسترسی به منابع دور زده است. آن‌گونه که به‌طور سنتی نقل گردیده است به‌نظر می‌رسد که جنگهای تاریخ بشر به‌خاطر میراث یا سرزمین یا به‌دلیل انگیزه‌های دینی یا نژادی بوده است. اما اغلب مواقع علت اصلی، طمع دره‌های حاصلخیز بویژه چراگاههای مرغوب یا مناطق قابل سکونت بر روی تپه‌های امن بوده است. از آغاز کشاورزی قبایل چادرنشین همواره به اقوام تخته‌قاپوشده یورش برده و در خاتمه یا بر آنها غلبه یافته و یا همان‌گونه که در مورد چین در زمان دو سلسلهٔ یوآن (مغولها) و مانچو صادق است درمیان آنها جذب شده‌اند. این جنگها به همان اندازهٔ تسخیر ایالت اتریشی سیلسیا توسط فردریک کبیر، به‌خاطر منابع بوده‌اند.

غذا. در طول تاریخ تقاضا برای منابع نه‌تنها عمدتاً تقاضا برای غذا بوده بلکه اغلب بر روی تعدادی محصول حیاتی متمرکز گشته است: گندم، برنج، و ذرت و به‌دنبال آنها چاودار و جو. اگر قرار بود که مورخان کشاورزی این محصولها را وسیعاً مورد بحث قرار دهند نمی‌توانستند در تواریخشان بخش مهمی را قبل از قرن شانزدهم از قلم بیندازند. حتی از قرن شانزدهم به این‌سو نیز این محصولها اهمیت خود را حفظ کرده و تنها سیب‌زمینی و شکر (از نیشکر و چغندرقند) به آنها اضافه شده است. یکی از بارزترین علامتهای استمرار فعالیت بشری این است که این سه محصول عمده در طول تاریخ بشر همان مقامی

را داشته‌اند که امروز دارند.

تغییرات عمدهٔ کشاورزی نه در خود محصولات بلکه در کاشت، پراکندگی، و بازده آنها به‌وقوع پیوسته‌اند. این تغییرات بویژه در زمینهٔ بازده، بدون انکار، عظیم بوده‌اند. اما در زمینهٔ پراکندگی باید اذعان کرد که امروزه مردم اروپا مقدار زیادی برنج و مقدار بیشتری سیب‌زمینی می‌خورند که منشاء آنها به‌ترتیب شرق و امریکا می‌باشد. امریکا در هزاران جریب زمین، گندم تولید می‌کند که محصولی اصلاً خاورمیانه‌ای است. ذرت که قبل از کریستف کلمب محصول عمدهٔ امریکا بود اکنون از آن آفریقا نیز می‌باشد. مع‌ذلک برنج در شرق، گندم در اروپا، و ذرت در قارهٔ امریکا از چیرگی تداوم‌یافته برخوردار هستند.

خصوصیت دوم محصولات غذایی جهان، کاهش تنوع و افزایش استقامت و حتی اندازهٔ هریک از محصولات بوده است. انقلاب سبز دههٔ ۱۹۶۰ این رویه را در جهت تمرکز بر روی تعداد کمتری محصولات که به‌طور فزاینده شبیه به هم می‌گردند تشدید کرده است.

بسیاری از کشورها نسبت به گذشته از وفور غذایی نسبی برخوردار هستند. این فقط یا حتی ابتدائاً از افزایش بازده یا افزایش مقدار زمین زیر کشت ـ اگرچه خود عامل مهمی هستند ـ مشتق نمی‌گردد. معمولاً این نظام توزیع است که به‌عنوان علت ذکر می‌گردد. نظام توزیع، توزیع انبوه و نیز اندک مواد غذایی از حمل‌ونقل دریایی گوشت منجمد از آرژانتین و استرالیا، غله از امریکای شمالی و از روسیه به اروپا گرفته تا توزیع روزمرهٔ شیر در شهرهای مدرن که به‌واسطهٔ خطوط آهن و کامیونها، مقدور گشته را تحت تأثیر قرار داده است.

همیشه تهیهٔ مواد غذایی همان‌قدر که به قابلیت تحصیل آن بستگی داشته، تحت تأثیر امنیت و اطمینان حمل‌ونقل نیز بوده است. قبل از ورود اروپاییان نه سیب‌زمینی از پرو به مکزیک رسیده بود و نه چای از چین به هندوستان. بدون دسترسی به ارتباطات مدرن بدون شک تغذیهٔ ساکنان شهرهای مدرن، غیرممکن می‌بود. دسترسی به مواد غذایی، علت مستقیم تقریباً هر فروپاشی مهم از جمله انقلابات فرانسه و روسیه بوده است. به‌دلیل دزدی دریایی که واردات غله از آفریقای شمالی به روم را قطع کرد بود که سِنا، اختیارات ویژه برای پمپه صادر نمود؛ امتیازی که به‌نوبهٔ خود، مستقیماً به انقلاب روم در قرن اول پیش از میلاد منجر شد.

موادمعدنی. تقاضا برای مواد معدنی مانند تقاضا برای مواد غذایی به چند نوع معدود محدود گشته است. فلزات قیمتی (طلا و نقره) از بیشترین تقاضا برخوردار هستند، اگرچه قلع، مس، و آهن به‌دلیل کیفیت مرغوب و موارد مصرفشان گاه‌به‌گاه ارزشمند تلقی گردیده‌اند. در اواخر قرن نوزدهم هنگامی‌که تقاضای قلع، عمدتاً به‌دلیل ساختن قوطی‌های مواد غذایی زیاد بود همسر پاتینو، تاجر بولیویایی شوهرش را در سفر به کوهستانی که از قبل به‌دلیل داشتن نقره معروف بود و احتمال وجود قلع در آن می‌رفت

همراهی نمود. معروف است که پس از یافتن فلزی در آنجا، زن چنین دعا کرد: (خدایا: این را قلع قرار بده). احجار کریمه نیز در طول تاریخ به همین اندازه جست‌وجوگر داشته‌اند و سنگهایی که برای آرد کردن غلات مناسب بوده‌اند از مکانهای دور برای خدمت در آسیابها به دره‌هایی که در آنجا غله تولید می‌گردید، آورده شده‌اند. چوب نیز برای ساختن خانه، اثاث و کشتی از زمانهای اولیه تا کنون از مکانی به مکانی حمل‌ونقل گشته است.

به تاریخ آهن که احتمالاً ارزنده‌ترین فلزات است نظر کنید؛ آن‌قدر ارزنده که عصرهای آهن در تاریخ بی‌شمار بوده‌اند. آهن از هنگامی‌که فایدهٔ آن در ۲۵ قرن قبل از میلاد در آسیای صغیر کشف گردید مورد استفادهٔ دایم بوده است. تا آن زمان، فنّ متالوژی که فلزات را از عناصر که به‌طور ارگانیک با آنها ترکیب گشته‌اند جدا می‌سازد دو تا سه هزار سال عمر داشت. این فرآیند در کوره‌هایی انجام می‌گرفت که حرارت کافی برای آغاز واکنشهای شیمیایی لازم برای جداسازی را فراهم می‌آوردند. مس، قلع، آنتیموان و سرب حتی قبل از این زمان هم مورد استفاده قرارگرفته بودند. مس نه‌تنها کشاورزی و جنگ بلکه کار معدن را نیز متحول ساخت؛ زیرا مسگران ابزاری را که در استخراج مس به‌کار می‌رفت ساختند.

برای چکش‌کاری، آهن سخت‌تر از مس می‌باشد زیرا دمای گدازش آن ۵۰ درصد بیش از دمای گدازش مس است. در غرب، حداقل تا قرن چهارده میلادی و در چین تا ۲۵۰ قبل از میلاد به دمای لازم برای ذوب آهن به‌منظور ریختن در قالب دست نیافتند. تا قبل از این برای درآوردن آهن به‌شکل دلخواه، آن را تا حد سرخ شدن حرارت داده و سپس می‌کوبیدند. حتی این هنر هم در زمرهٔ اسرار بود و تنها هیتیها از آن اطلاع داشتند که ابتدا به ساختن زینت‌آلات پرداختند و بعدها به ساختن سلاح روی آوردند. اما هنگامی‌که استفاده از سلاحهای آهنی را آغاز کردند، به‌سرعت بر تمام مدیترانهٔ شرقی تسلط یافتند. در حدود سال ۲۰۰ قبل از میلاد، درکشور چین، امپراتوری نظامی مشابهی توسط سلسلهٔ چین برپا گردید که با یکی کردن آداب، زبان، خط، اعداد، راهها، و پول، این کشور را به‌نحوی متحد کرد که آثار آن تا امروز هم باقی است.

اهمیت حیاتی آهن در تمام دوره‌ای که ما از آن به عصر کشاورزی یاد می‌کنیم ادامه یافت و مصرف آن و فن ذوب آهن در تمام جهان گسترش یافت. تا سال ۵۰۰ میلادی حتی آفریقای مرکزی هم از مهندسی آهن برخوردار گشته بود. احتمالاً دستیابی به سلاحهای آهنی و ابزار کشاورزی بود که موجب یورش اقوام سیاهپوست آفریقای غربی در جهت جنوب و شرق بین قرون اول و دوم میلادی شد. اروپای قرون وسطی توسط آهنگرانی که با ساختن تبرهای آهنی، امکان تسطیح جنگلهای بزرگ را فراهم آوردند و برای شوالیه‌های زره‌پوش که به سلاحهای آهنی مسلح بودند مهمیزهای آهنی ساختند، بازسازی شد. جنگهای دورهٔ رنسانس تقاضای آهن در اروپا را نه‌تنها برای سلاح بلکه همچنین برای

ظروف مطبخ، چنگال و کارد برای غذاهای جدید، ابزار کشاورزی برای محصولات جدید و لنگر برای کشتیهای اقیانوس‌پیما افزایش داد. دسترسی به آهن و همچنین فولاد، بعضاً دلیل تفوق صنعتی بریتانیا در ابتدا بود؛ و احتکار آهن، فرانسه، آلمان و ایالات‌متحده را قادر ساخت که به‌پا خیزند. اما به‌هیچ عنوان دلیل قاطعی نبود.

انرژی: از میان تمام منابع، آن دسته که مولد انرژی هستند در اواخر قرن بیستم، بیشترین نگرانی را سبب می‌گردند. قابلیت حصول نفت که قابل حملترین و در نتیجه رایجترین سوختها می‌باشد به‌نظر می‌رسد که نگران‌کننده‌ترین مشکل جاری بین‌المللی باشد. فی‌الواقع مناقشات بر سر دستیابی به انرژی در زمرهٔ محتمل‌ترین عوامل جنگ جهانی است.

در گذشته‌های دور، مردم در طلب سنگ برای مجسمه، جواهر برای زنان و معابد و چوب برای خانه‌ها به سفرهای دور و دراز می‌رفتند. حتی در دوران فراعنه، بازرگانان به‌دنبال چوب به لبنان سفر می‌کردند. اما به‌طور کلی انرژی توسط خود مردم، حیوانات، یا آب در محل تهیه می‌گردید. مشخصهٔ انقلاب کشاورزی که در حدود ۱۰۰۰۰ تا ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد در خاورمیانه به‌وقوع پیوست جایگزینی کار حیوانات با کار انسان بود که به‌واسطهٔ اهلی ساختن گوزن، گوسفند، سگ و بز، ممکن گردید. مهار آب چند هزار سال بعد صورت گرفت. نوآوریهای سودمند بعدی از قبیل اخته ساختن گاو نر برای تولید ورزا، رام ساختن اسب و متعاقب آن تولید اسب بارکش و ایجاد آسیابهای آبی، پیش از آنکه تحولات نوینی باشند، تنوع موارد موجود در گذشته بودند.

نیروی باد که ظاهراً اولین بار توسط چینیان مورد استفاده قرارگرفت و مصرف ذغال‌سنگ در کوره‌ها، نوآوریهای بعدی بودند. بعضی قطع اشجار جنگلهای انگلستان و متعاقب آن، کاهش تولید داخلی چوب را عاملی می‌دانند که ابتدا به استخراج ذغال‌سنگ در این کشور و سپس به انقلاب صنعتی منجر شد.

شاید بتوان گفت که در صحنهٔ انرژی در عصر صنعت، ذغال‌سنگ همزاد آهن بود. این کالا در کشور چین در حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد یعنی زمانی‌که هنوز هیچ سلسلهٔ مهمی تأسیس نگردیده بود در کوره‌های دمی و در منازل برای مصارف حرارتی، مورد استفاده قرار می‌گرفت. مطمئناً این یکی از دستاوردهای سلسلهٔ (شیا) می‌باشد. اما در اروپا تا دوران رنسانس ذغال‌سنگ بندرت مورد استفاده قرار می‌گرفت. بجز در کوره‌های آهک‌پزی و در موارد نادر برای گرم کردن منازل بویژه در انگلستان که قبل از سال ۱۵۰۰ میلادی دچار کمبود شدید چوب بود. آهنگریها طبق معمول از ذغال‌چوب استفاده می‌کردند. در آن زمان تصور می‌کردند که ذغال‌سنگ به کیفیت آهن لطمه وارد می‌سازد اگرچه از آن، بعضاً برای ذوب سرب، قلع و مس استفاده می‌نمودند. عامل دیگری که از گسترش مصرف ذغال‌سنگ ممانعت به‌عمل می‌آورد وزن آن و فقدان سیستم‌های کارای حمل‌ونقل داخلی بود. آبراهها و خطوط آهن

این وضع را دگرگون ساختند.

اصلاح رودخانه‌ها و آبراهها در انگلستان به تقلید از فرانسویان، حمل‌ونقل ذغال‌سنگ را ابتدا در داخل و سپس به خارج ممکن ساخت. مشخص نیست ذغال‌سنگ اولین بار در چه زمانی صادر شد؛ اما تا پایان قرن هفدهم سالانه محمولات ذغال‌سنگ به ارزش ۵۰۰۰۰ لیره از بریتانیا به قارهٔ اروپا صادر می‌گردید.

دسترسی به ذغال‌سنگ بومی، بعضی از کشورهای مستعد صنعتی شدن مانند بریتانیا، بلژیک، ایالات متحده، فرانسه و آلمان را قادر ساخت به‌سوی اولین توسعهٔ اقتصادی صنعتی خود رهسپار گردند. اما ذغال‌سنگ هم مانند آهن، دلیل قاطع نبود. بعضی از کشورها که دارای ذخایر بزرگ ذغال‌سنگ بودند (مانند لهستان و روسیه تا سال ۱۸۷۰) به‌سوی توسعهٔ صنعتی رهسپار نگردیدند. از سوی دیگر، تملک ذغال‌سنگ مانع از انحطاط نسبی پیشگام صنعت یعنی بریتانیا در اواخر قرن نوزدهم نشد. (صادرات ذغال‌سنگ بریتانیا تا سال ۱۹۱۴ مستمراً افزایش یافت، اگرچه براساس اکثر معیارهای اندازه‌گیری به‌لحاظ موقعیت صنعتی، از پیش از این زمان از ایالات متحده و آلمان عقب افتاده بود.)

پس از آنکه تجارت بردهٔ اقیانوس اطلس بالاخره در دههٔ ۱۸۶۰ به‌پایان رسید، استفاده از نفت به‌عنوان منبع انرژی آغاز گشت و در سال ۱۹۰۰ میلادی مهمترین منبع شده بود. مع‌الوصف، ملل اروپایی باید خیلی اعتماد بنفس داشته (یا شاید ساده) بوده باشند که درست قبل یا بعد از جنگ جهانی اول برای منبع اصلی انرژی اقتصادشان (همچنین اتومبیلهایشان)، آگاهانه نفت را جایگزین ذغال‌سنگ بنمایند.

رهبرانی که تصمیمات را اتخاذ می‌کردند اعتقاد داشتند که می‌توانند مناطقی را که نفت از آنجا می‌آمد الی‌الابد (حداقل همان‌طورکه بریتانیا، هندوستان را کنترل کرده بود، به‌طور غیرمستقیم) کنترل نمایند و اعتقاد داشتند که اتباعشان، هرچه که پیش آید، می‌توانند راههای دریایی را بروی تجارت بین‌المللی بازنگهدارند. تصمیم چرچیل به‌عنوان عضو ارشد ستاد فرماندهی نیروی دریایی انگلستان در مورد استفاده از نفت به‌جای ذغال‌سنگ در ناوگان نیروی دریایی انگلستان در سال ۱۹۱۲ اتخاذ شد. در زندگینامهٔ چرچیل و همچنین درکتابی به‌قلم خودش (بحران جهانی، جلد اول صفحهٔ ۱۲۹) آمده است که مزیتهای سوخت مایع عبارتند از: سرعت، امکان سوخت‌گیری در دریا و منافعی برای ملوانان ((مثلاً درکشتی (لاین) همواره یکصد مرد، ذغال‌سنگ را با بیل از اتاقکی به اتاقک دیگر می‌ریختند بدون اینکه هرگز نور خورشید یا شعله‌های کوره را ببینند)). چرچیل معتقد بود که تمام این مشکلات و مسایل بعدی را می‌توان با استقرار تأسیسات عظیم ذخیرهٔ نفت حل نمود. سیاستمداران هیچ مشکلی را در گرفتن مسؤولیت تهیهٔ سوخت از معدنچیان که همیشه به‌لحاظ سیاسی غیرقابل اعتماد بودند و سپردن

آن به‌خارجیها پیش‌بینی نمی‌کردند. لرد کرزن که در سال ۱۹۱۸ وزیرخارجهٔ بریتانیا بود اعتقاد داشت که برندگان جنگ، آنانی بودند که امواج نفت را در کنترل خود داشتند؛ و وضعیت مشابهی را در مورد جنگ جهانی دوم می‌شد پیش‌بینی کرد. دو ابرقدرتی که در اواخر دههٔ ۱۹۴۰ سر برآوردند یعنی شوروی و ایالات متحده از این منبع طبیعی ارزشمند، غنی بودند.

جمعیت و رفاه

رابطهٔ میان جمعیت و رفاه به همان اندازهٔ رابطهٔ میان منابع و رفاه پیچیده است. علی‌رغم پیوند آشکاری که میان وسعت و نیروی صنعتی و نظامی وجود دارد، بسیاری از کشورها یا دولت شهرهایی که بر تاریخ بشر تسلط داشته‌اند مانند یونان، بابل، روم، اسپانیای قرن شانزدهم، فرانسه قرن هجدهم، و بریتانیای قرن نوزدهم، کوچک بوده‌اند. (یک بار تصمیم گرفتم مدل دموگرافیکی از نمونهٔ ملتی موفق، ماجراجو، و توانا از نوع بریتانیای سال ۱۷۵۰ یا اسپانیای سال ۱۴۹۰ ترسیم نمایم و دریافتم تنها کشورهایی که حایز تمام شرایط در سال ۱۹۸۰ بودند، اسرائیل و کوبا می‌باشند).

علی‌رغم اینکه رشد جمعیت در کشورهای چین و هندوستان مانع از پیشرفت گردیده، به‌نظر می‌رسد که اوج موفقیت بسیاری از کشورها با اوج نرخ باروری آنها، همزمان بوده است (آلمان در ۱۸۷۱، فرانسه در ۱۸۰۲، بریتانیا در ۱۸۷۵). از سوی دیگر، اغلب ملاحظه گردیده است که لحظهٔ زوال دموگرافیکی اگر نه با زوال کامل، دست‌کم با هنگام ارتیاب ملی همزمان بوده است. مثلاً هنگامی‌که در دههٔ ۱۸۷۰، بریتانیا مکان نخست در حیطهٔ صنعت را به ایالات متحده واگذار می‌کرد، نرخ تولد در بریتانیا رو به زوال گذاشته بود.

نرخ فزایندهٔ رشد

در طول تاریخ، جمعیت به‌آهستگی اگرچه به‌طور نایکنواخت افزایش یافته است. البته ارقام چندان قابل‌اعتماد نیستند. یانگ معتقد بود که (دو پایان بسیار کمیاب غذا جمع‌کن) که به‌نظر می‌رسد انسان بوده باشند تعدادشان در دو میلیون سال قبل از میلاد به ۱۰۰۰۰۰ بالغ می‌شد. در آغاز عصر کشاورزی در حدود ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد، احتمالاً پنج میلیون آدم وجود داشته‌اند. به‌هنگام تولد مسیح احتمالاً ۲۰۰ میلیون نفر انسان در جهان بودند که کمی کمتر از جمعیت فعلی ایالات متحده می‌باشد و نیمی از این تعداد، احتمالاً در چین و هندوستان زندگی می‌کردند. در ۱۵۰۰ میلادی، احتمالاً ۵۰۰ میلیون انسان وجود داشته است. از آن هنگام جمعیت جهان سریعاً رشد کرده است. تا ۱۷۵۰، یک میلیارد و تا ۱۹۰۰، دو میلیارد و تا ۱۹۸۰، جمعیت جهان به ۴/۴ میلیارد رسیده است.

دلایل حتمی تغییر شتاب رشد جمعیت مبهم بوده و به‌نظر نمی‌رسد هرگز آشکار گردند. آیا دلیل آن بهبود خوراک بوده؟ اما در قرن هجدهم، جمعیت روسیه که در آن زمان عملاً به هیچ‌یک از غذاهای جدید امریکایی و شرقی از قبیل سیب‌زمینی، بوقلمون، ذرت، گوجه‌فرنگی و برنج، دسترسی نداشت از هرجای دیگر بیشتر افزایش یافت. اما دسترسی به شکر ممکن است مسألهٔ دیگری باشد. آیا دلیل آن بهبود درمان بوده؟ مشکل بتوان پذیرفت که درمان کمترین تاثیری بر نرخهای تولد و مرگ تا دههٔ ۱۸۶۰ که بیهوشی، اطلاع از میکروارگانیسم‌ها و بهداشت، جراحی را دگرگون ساختند داشته است. (هرچند عجیب به‌نظر می‌رسد اما پیامد فوری این تحولات آغاز زوال نرخ تولد در اروپا بود.) آیا دلیل آن بهبود آب و هوا بوده؟ این مشخصهٔ نیمکرهٔ شمالی در قرن هجدهم بوده است و بسیاری به آن گرایش دارند بدون آنکه هیچ‌گونه توضیحی برای افزایش ارائه دهند. آیا دلیل آن تأثیر آشکار مصرف مشروبات الکلی بر روی باروری بوده؟ فروکش امراض مرگ‌آفرین، البته نه به‌دلایل درمانی، از قبیل طاعون و جذام ممکن است محتملترین دلیل تغییر شتاب رشد جمعیت باشد که دلیل اصلی خود این امر، تغییرات آب و هوایی بوده است. بدون تردید پایان حکمروایی موش سیاه (راتوس راتوس) مهمتر از پایان حکومت خاندانهای بوربن و هون‌اشتافن بود.

دلیل افزایش نرخ رشد جمعیت هرچه که باشد می‌دانیم که این افزایش یکی از نیروهای چیرهٔ تاریخ مدون بوده است. هنوز در بسیاری کشورها هرساله جمعیت با نرخهای بالا افزایش می‌یابد. این امر یقیناً تا چندین نسل استمرار خواهد یافت. مع‌ذلک چنین به‌نظر می‌رسد که دست‌کم نرخ افزایش جمعیت جهان در سال ۱۹۶۲ به اوج خود رسید. در آن هنگام نرخ رشد به‌آرامی رو به زوال گذاشت به‌نحوی که اکنون بانک جهانی با شهامت فراوان و تقبل مخاطره می‌تواند در بررسیهای سالانه‌اش تصور نرخ رشد صفر درصد را عملاً در تمام کشورها در قرن آینده به‌دست دهد.

از قضا دههٔ ۱۹۶۰ مصادف با دورهٔ امید بود ـ پایان احتمالی جنگ سرد، ارائهٔ کمونیسم انسانی‌تر که ظاهراً توسط خروشچف صورت گرفت، دورهٔ ریاست جمهوری کندی، و اجماع پیش از جنگ ویتنام در ایالات متحده.

تا هنگام انقلاب صنعتی یا انقلاب امریکا نه جمعیت زیاد بلکه کمبود نیروی کار قوی دلیل عقب‌ماندگی اقتصادی بود. فی‌الواقع تا قرن نوزدهم بنیهٔ اقتصادی پیشرفته‌ترین جوامع به واردات نیروی کار بسته بود. (در جوامعی که برده‌داری در آنها وجود نداشت از بیگار یا سرفها و یا دیگر اشکال نظام‌یافتهٔ نیروی کار استفاده می‌کردند.) بابل، یونان، مصر، تمدنهای حوزهٔ سند و پادشاهی میانه، همگی به نیروی بردگان وابسته بودند. دولت‌شهرهای فقیر، مانند آتن که از بسیاری جهات دیگر، از بیشتر جهان امروز آزادتر بودند نیز به نیروی بردگان وابسته بودند. نظامهای استبدادی، مانند مصر، تنها به‌لحاظ میزان خودکامگی

با آتن تفاوت داشتند. در طول قرون وسطی تعداد زیادی بردگان سیاهپوست به خاورمیانه و مدیترانه انتقال یافتند. پرتغالیها سریعاً ارزش مردم آفریقای غربی (سیاهان بومی منطقه‌ای بودند که امروز نیجریه نامیده می‌شود) را شناختند. در واقع همین شناسایی بود که تجارت بردهٔ مشهور اقیانوس اطلس را برپا داشت، تجارتی که کلیهٔ اروپاییان که مایملکی در قارهٔ امریکا داشتند در نهایت به آن پیوستند. تا اواخر قرن هفدهم، تجارت بردهٔ صحرا احتمالاً با تجارت بردهٔ مشهورتر اقیانوس اطلس برابری می‌کرد.

از هنگام خاتمه تجارت بردهٔ اقیانوس اطلس در دههٔ ۱۸۶۰، کشورهای پیشرفته نسبت به واردات نیروی کار دچار تردید بوده‌اند. بسیاری از این کشورها به نیروی کار ارزان که با دسترسی به مردم فقیر که به‌لحاظ بهبود وضعیت درمان در غرب جمعیتشان فزونی یافته و حمل‌ونقلشان امروزه خیلی آسان است میسر می‌باشد اشتیاق نشان داده‌اند. مهاجران امریکای لاتینی در ایالات متحده، ترکان درآلمان، اعراب شمال آفریقا در فرانسه و هندیان، پاکستانیها، و اهالی جزایر آنتیل در انگلستان همگی همان نیروی کار ارزانی را که بردگان در قرون گذشته و اسپانیاییها قبل از سال ۱۹۷۳ در اروپا ارائه می‌دادند فراهم می‌نمایند. به‌دلیل احتمال استمرار کمبود نیروی کار ارزان و نیز به‌دلیل آگاهی دایمی از تمایز قومی یا نژادی، این تردید در آینده ممکن است عمیقتر گردد. در قرن هجدهم، مردان زیرک مانند مونتسکیو (که سایر آراءش پیرامون، مثلاً، نقش جغرافیا یا آب و هوا در تاریخ هنوز معتبر به‌نظر می‌رسند) معتقد بودند که جمعیت به‌طورکلی رو به زوال است. اکنون اثر کمی از این عقاید بر جا مانده (اگرچه یکی دو نگرانی همراه با اسامی هاگبن و چالز در دههٔ ۱۹۳۰ وجود داشت). برعکس از زمان مونتسکیو، افزایش تعداد انسانها یقیناً با شتابی که حداقل در مجموع بی‌سابقه بوده، ادامه داشته است.

چه مثبت و چه منفی، تأثیر رشد جمعیت بر انواع منابع، عواقب گسترده داشته است. افزایش شدید جمعیت در چین در قرون هفده، هجده، و نوزده، علت اصلی فقر و هرج‌ومرجی بود که در اواخر قرن نوزده و اوایل قرن بیستم، گریبان این کشور را گرفت. در اواخر قرن هجدهم، چین از صورت کشوری که می‌توانست با تحقیر به اروپاییان به‌عنوان شرکای تجاری بنگرد به‌صورت کشوری که سرسپردگی تهوع‌آور را به نمایش گذاشت تغییر کرد. افزایش جمعیت روستاییان روسیه (علی‌رغم کاهش یکنواخت تعداد مردمی که برای امرار معاش به زمین وابسته بودند) در دورهٔ میان القای بردگی در ۱۸۶۰ و جنگ‌جهانی اول یکی از علل اصلی پیروزی بلشویکها در سالهای ۱۹۱۷ و ۱۹۱۸ بود. فشار جمعیت در کشورهایی مانند هندوستان، اندونزی، و نیجریه هنوز هم مانعی به‌نظر می‌رسد. رشد سریع جمعیت یکی از دلایل عمدهٔ بحران کنونی در امریکای مرکزی است.

مردم فهمیده ولی غیرمتخصص، به‌طور فزاینده بسیاری و حتی اکثر مسایل تاریخی از هجوم وایکینگ‌ها گرفته تا تجارت بردهٔ آفریقا و از ماجراجویی رومیان در قرن سوم قبل از میلاد گرفته تا

ماجراجویی ژاپنیها در قرن بیستم را به فشار جمعیت نسبت می‌دهند. اما این احتمالاً مبالغه‌ای بیش نیست. جمعیت عظیم چین ممکن است مبین ناتوانی این کشور در استفادهٔ کامل از برتری تکنولوژیکی‌اش بر غرب درطی حکومت خاندان مینگ باشد. درعین حال، کاهش جمعیت بدون تردید از دلایل عمدهٔ فروپاشی روم و احتمالاً فروپاشی یونان بعد از سال ۴۰۰ قبل از میلاد است.

اجتناب از نرخ بالای تولد، بسیار نیکوست، اما کشورهایی که رشد جمعیت آنها به صفر رسیده یا جمعیتشان رو به کاهش است ممکن است بعد از یکی دو نسل دچار نگرانی جدی گردند. انسان از خود سؤال می‌کند که در آینده چه بر سر آلمان و حتی بر سر زبان آلمانی خواهد آمد اگر مجموع جمعیت دو کشور آلمان در سال ۲۰۱۴ کمتر از جمعیت این دو کشور در سال ۱۹۱۴ باشد؟ و چه بر سر دنیایی خواهد آمد که در آن، جمعیت شهر مکزیکوسیتی (۷۰ میلیون سکنه) آن‌گونه که محتمل است به‌تنهایی از جمعیت هریک از ملل اروپایی در سال ۲۰۵۰ بیشتر باشد.

ملازمت‌های آینده

سؤالی که مردم غیرمتخصص اغلب مواقع از کارشناسان جمعیت می‌پرسند این است که آیا ارتباطی میان گذشته و حال وجود دارد و اگر دارد چگونه است؟ سیاستمداران مانند ترومن و کندی برای یافتن پیشینهٔ تاریخی برای مشکلاتشان به گذشته رومی‌آورند. زنان و مردان معمولی نیز همین کار را می‌کنند. سؤال دوم این است که آیا گذشته، چراغی فرا راه آینده است، سئوالی که اگر تفسیر طنزنویس فیلیپ گودالا مبنی بر این‌که اگرچه تاریخ تکرار نمی‌گردد اما مورخان یکدیگر را تکرار می‌کنند به ذهن متبادر گردد جوابی برای آن متصور نیست. سؤال دیگر این است که باتوجه به شواهد اندکی که موجود است آیا ارتباطی میان قضاوت دربارهٔ مسایل اقتصادی مدرن از قبیل سطح زندگی، سطح درآمد و مصرف سرانهٔ مواد غذایی و مسایل اقتصادی گذشته وجود دارد؟ به‌هر تقدیر، علی‌رغم کوششهای مورخان اقتصاد در صد سال گذشته، آمار دربارهٔ زمان حال ناکافی و در مورد گذشته، اغلب وجود ندارد.

مورخان گاهی اوقات با حالت دفاعی و با این‌سؤال که (زمان حال) واقعاً چیست و از چه تاریخی آغاز گردیده به این پرسشها پاسخ می‌دهند. مثلاً شاید بتوان استدلال کرد که جهان از ۱۹۴۵ (بمباران هیروشیما، یا پایان جنگ‌جهانی دوم)، یا ۱۹۱۷ (انقلاب روسیه)، یا ۱۹۱۴ (آغاز جنگ جهانی اول)، یا به‌طور علمی‌تر از هنگام اختراع ماشین بخار توسط وات در ۱۷۶۴، یا از هنگام اولین ذوب‌آهن توسط آبراهام داربی در ۱۷۲۰، یا حتی از هنگام کشف قارهٔ امریکا در ۱۴۹۲ در وضعیت بحران دایمی به‌سربرده است. سایرین ممکن است استدلال کنند که بحران واقعی امروز، از اواخر دههٔ ۱۹۶۰ که اتحاد شوروی رقابت در ساخت سلاحهای هسته‌ای با ایالات متحده را شروع کرد آغاز گشته است.

بعضی به مسألهٔ تسلیحات به‌عنوان نقطهٔ عطف می‌نگرند. یقیناً سلاحهای مدرن بویژه تسلیحات هسته‌ای بسیار مرگبارتر از سلاحهای قدیمی هستند. اما میزان تلفات در جنگهای مدرن به‌صورت، درصدی از انسانهایی که در جنگ شرکت می‌کنند در مقام مقایسه با گذشته اغلب کمتر است. و نیز تا هنگام جنگ اسپانیا و امریکا به سال ۱۸۹۸ تلفات ناشی از بیماریهای همه‌گیر در بیشتر جنگهای مناطق حاره، بسیار بیشتر از کشته‌های میدان نبرد بوده است. از این لحاظ (گذشته) تا جنگ جهانی اول ادامه داشته است. در واقع در دههٔ ۱۹۳۰ بود که مردم فهمیدند اگر جراحات را در معرض هوا قرار دهند زودتر التیام می‌یابند.

صرف‌نظر از صحت و سقم هریک از این قضاوتها در آینده، یک مطلب مطمئناً قابل پیش‌بینی است: اخلاف ما، اگر اصلاً اخلافی داشته باشیم، ما را با نامی که برای خودمان آشنا باشد نخواهند شناخت. (قرون وسطی‌بیان) در عناوین کتابهای ج. س. کولتان، خودشان نمی‌دانستند که در قرون وسطی زندگی می‌کنند؛ لئوناردو فکر نمی‌کرد که روزی او را (انسان رنسانس) (واژهٔ رنسانس توسط میشله اختراع گردید) بنامند و سیسرون هم خود را خطیبی از عهد باستان نمی‌دانست. بسته به اینکه بعد چه روی می‌دهد، زمانهٔ ما ۱) آخرین دورهٔ قبل از تأیید عمومی سرکردگی سیاسی ایالات متحده در سراسر جهان و آغاز عصر وفور جهانی؛ ۲) اتاق انتظار قدرت جهانی شوروی؛ ۳) آخرین دورهٔ ثبات نسبی قبل از شیوع واندالیسم، ترور و جنایت در سراسر جهان؛ یا، ۴) آخرین روزهای قبل از فروپاشی جهان متعاقب برخورد گستردهٔ سلاحهای هسته‌ای که می‌تواند به هریک از سه مورد اول منجر شود، می‌باشد.

بدون تردید برای آینده سناریوهای محتمل دیگری که به همین اندازه و یا بیشتر، خیالی یا فاجعه‌آمیز هستند وجود دارد. به‌هر تقدیر تمامی این سناریوها اساساً سیاسی هستند. این حقیقت احتمالاً نشان دهندهٔ تفاوت عمدهٔ میان امروز و گذشته است. حقیقت کلیدی دوم، سرشت بین‌المللی جامعهٔ ما می‌باشد.

سیاسی کردن جامعه

تکنولوژی و بهبود ارتباطات، سلطهٔ دولتها بر مردمشان را عموماً به‌میزان وسیع گسترش داده است. هردو ابرقدرت امروز، به‌واسطهٔ خطوط آهن بود که در قرن نوزدهم به ملت تبدیل شدند. معروف است که تولستوی گفته است (تصور کنید چنگیزخان تلفن در اختیار داشت). دولتها اغلب با این فکر که می‌توانند جوامع تحت حکومتشان را سامان داده و سازماندهی کنند خود را فریب می‌دهند: وجود بازارهای سیاه بزرگ هم در کشورهای کمونیست و هم در کشورهای غربی که هیچ‌کس به‌درستی نمی‌داند خوب هستند یا بد نشان دهندهٔ این توهم است. باوجوداین، هنگام مقایسهٔ زمان حال با قرن هجدهم، فوراً به ذهن شخصی از آن عصر وفور، ابداع، و مدارا خطور می‌کرد که تمام کشورها حتی ایالات متحده، تسلیم

توهمات دولتی بسیار نیرومند گردیده‌اند، همان توهماتی که مشخصهٔ (و ویران‌کنندهٔ) فرانسهٔ تحت حکومت لویی شانزدهم بوده و ۲۰۰ سال پیش، مورد تمسخر قرار گرفته بودند. به‌خاطر بیاورید که ادموند برک در اثرش تحت عنوانِ تأملات پیرامون ندرت، انقلاب فرانسه را حاصل افراط در تسلط بر مردم دانست: (مسیر اصلی اقتصاد فرانسه دچار سوء جهت شده، اشتیاق وافری به تسلط بیش از حد بر مردم وجود داشت. دستِ حکومت در هرچیز و هرجا مشهود بود).

انفجار اطلاعات، عامل دیگر تمرکز در زمانهٔ ما می‌باشد. تقریباً در همه جا تلویزیون، رادیو و مطبوعات آنچه را که احتمال روی دادنش وجود دارد به همان اندازه و حتی مهمتر از آنچه عملاً روی می‌دهد جلوه می‌دهند. رسانه‌های جمعی، احساسات جمعی را مهیا می‌سازند. روح جمعی همیشه وجود دارد. این‌هم به‌نوبهٔ خود به سیاسی کردن کمک می‌نماید.

از میان تمام نوآوریهای ما، سیاسی کردن چارچوبی که در آن زندگی می‌کنیم از همه چشمگیرتر است. این سیاسی کردن به آموزش و به خط‌مشی ما نسبت به سالمندان و حتی مردگان بسط داده شده است. هم ورزش و هم هنر را تحت تأثیر قرار داده است. هرچند متناقض به‌نظر می‌رسد، اما سیاسی کردن در جوامع آزاد، رایجتر از جوامع توتالیتر می‌باشد اگرچه کشورهای توتالیتر بی‌وقفه درپی کنترل تمامی اطلاعات در جهت منافع نظام سیاسی ثابتی هستند. زیرا در چنین جوامع بسته‌ای چیزی که لایق نام سیاست باشد تقریباً وجود ندارد و در هدف کلی که برای تشویق عموم برپا گردیده گنجانده شده است. بدین ترتیب نتیجهٔ توتالیتریانیسم، بدبینی کاملی است که در ورای نقاب مشارکت همگانی پنهان شده است.

با مطالعهٔ صبحانهٔ مردم غرب که مشتمل است بر چای، شکر، قهوه، گوشت خوک، تخم‌مرغ، مارمالاد، نمک، فلفل، نان و غیره همین‌طور سلیقهٔ آنان در استفاده از ظروف ساخته شده از فولاد ضدزنگ و چینی، می‌شد تاریخ جامع جهان مدرن را به‌رشتهٔ تحریر درآورد. اما ـ و عنصر سیاسی هم در همین‌جا نهفته است ـ توانایی مردم غرب برای رسیدن به حفظ چنین سطحی از زندگی، به قضاوتهای سیاسی دیگران بستگی دارد. مسؤولیتی که امروزه بر عهدهٔ رئیس‌جمهوری از ایالات متحده یا دبیرکل حزب کمونیست از شوروی می‌باشد هیچ پیشینه‌ای ندارد. در هیچ زمانی قدرت تا این اندازه متمرکز نشده بود. درعین حال راههای دریایی که کالاهای مصرف‌کنندگان از طریق آنها حمل می‌گردند، باید با ارادهٔ سیاسی و نه چیز دیگری، باز نگاه داشته شوند.

بین‌المللی کردن جامعه

مورد دیگری که باید به آن پرداخت، بین‌المللی کردن جامعهٔ ماست. اگر سلیقه در انتخاب لباس، غذا، نوشیدنی و فرهنگ را معیار قرار دهیم، فرد معمولی (که صحبت در موردش بسیار سودمند اما تصویر کردنش بسیار مشکل است) حتی در کشورهای پسرو در مقام مقایسه با فردی از کشوری ثروتمند مثلاً در قرن شانزدهم، کازموپولیتن می‌باشد.

باید پاراگراف مشهوری را دربارهٔ وابستگی فرد معمولی قبل از سال ۱۹۱۴ به تجارت بین‌المللی از کتاب کینز تحت‌عنوان عواقب اقتصادی صلح به‌خاطر بیاوریم:

> چه دورهٔ خارق‌العاده‌ای در پیشرفت اقتصادی انسان بود آن عصری که در اوت ۱۹۱۴ به‌سر آمد! درست است که بیشتر مردم به‌سختی کار می‌کردند و بهره‌شان از آسایش اندک بود معهٰذا علی‌الظاهر به همان قانع بودند. اما به هرحال برای هر انسان توانا یا استوار، این امکان فراهم بود که از طبقهٔ پایین گریخته و خود را به طبقات متوسط و بالا برساند که با هزینهٔ کم و زحمت اندک از آسایش، رفاه و امکاناتی برخوردار بودند که ثروتمندترین و پرقدرت‌ترین سلاطین اعصار گذشته به آنها دسترسی نداشتند. اهالی لندن می‌توانستند در اثنای نوشیدن چای صبح در بستر، انواع محصولات از تمام جهان را به‌مقدار دلخواه با تلفن سفارش داده و انتظار داشته باشند که قریباً در درب منزلشان تحویل داده شود. آنها می‌توانستند در همان لحظه و با همان وسیله، ثروت خود را در منابع طبیعی یا معاملات جدید در هر گوشه‌ای از دنیا، سرمایه‌گذاری کرده و بدون رنج یا حتی زحمت در محصولات و مزایای آتی آن شریک گردند. یا اینکه می‌توانستند تصمیم بگیرند که امنیت ثروتشان را با خیراندیشی اهالی هر شهر مهمی در هر قاره‌ای که تخیل یا اطلاع توصیه می‌نمود پیوند دهند.

صحبت درباره مشکلات جهان قبل از حدود ۱۵۰۰ میلادی اصلاً ممکن نبود. قبل از ۱۴۹۲ میلادی هیچ‌گونه تماس مستمر میان دنیای جدید و قدیم وجود نداشت. تماس میان اروپا و چین در هزارهٔ قبل از آن زمان اندک بود. آفریقا علی‌رغم حمل مداوم بردگان از طریق صحرا برای عرضه به خریداران مدیترانه‌ای، قاره‌ای تاریک به‌حساب می‌آمد. در واقع تا هنگامی‌که کینین دیگران را قادر ساخت تا مسیر دیوید لیونیستون را به‌سوی مرکز قاره دنبال کنند وضع به همین منوال باقی ماند. اما از هنگام انفجار خارق‌العادهٔ اطلاعات در قرن حاضر، بویژه از سال ۱۹۴۵، کمتر گوشه‌ای از جهان وجود دارد که ماوقع آن قابل پنهان کردن باشد؛ (به‌استثنای چین و روسیه که بخشهای وسیعی از آنها، امروزه کمتر از یکصدسال پیش قابل دسترسی هستند).

گذشته، نشانهٔ؟

ل. پ. هارتلی در آغاز معروفترین رمان خود، به‌نام پیک نوشت: (گذشته، سرزمین دیگری است)؛ معهٰذا هرچه بیشتر با چشمان واقع‌بین به گذشته می‌نگریم این گفته هرچه بیشتر نادرست جلوه می‌کند. اکثر راههایی که ما به منابع می‌نگریم و حتی نگرانی در مورد چشم‌انداز قطع عرضهٔ منابع ضروری، دارای سابقهٔ تاریخی هستند. سابقهٔ تاریخی ترس از جنگ هسته‌ای به‌موازات رسیدن به سال ۲۰۰۰، همانا انتظار به‌سر رسیدن عمر جهان در سال ۱۰۰۰ می‌باشد.

۳

پیرامون محدودیتهای طبیعت

سطح زندگی و ورطهٔ رشد
منبع زنده: نوزا، اما متناهی
روندهای کنونی
چه می‌توانیم انجام دهیم؟
(جورج وودول)

محدودیتهای کرهٔ ارض برای اعانت بشر چیست؟ چگونه می‌توانیم الگویی مصرفی برای کرهٔ زمین بنا نهیم که در عین حال امکانات فراوانی را برای آینده محفوظ دارد؛ الگوی توسعه‌ای که در عین حال بادوام باشد.

مشکل بنیادی، رشد جمعیت بشر است، رشدی که عامل آن توسعهٔ تکنولوژیکی جدید می‌باشد که امکان استفادهٔ فشرده از منابع و بسط سلطه بر مناطق بکر کرهٔ زمین را فراهم آورده است. در هر مرحله از توسعهٔ تکنولوژی، جمعیت بهینی وجود دارد که برخورداری از بالاترین سطح زندگی را ممکن می‌سازد. اگر جمعیت از این حد بهین کمتر باشد پتانسیل تکنولوژی موجود، تحقق نمی‌پذیرد. اما به مجرد

اینکه نیروهای سیاسی، اجتماعی و اقتصادی، جمعیت را به فراتر از حد بهین می‌رانند، منابع تدریجاً تنزل می‌یابند. این الگو، بنیادی است یعنی چارچوبی که می‌توان در خلال آن، فقر زیستی کرهٔ زمین را که در راه می‌باشد مرور نمود.

مهمترین منابع جهان، زیستی می‌باشند ـ نباتات و حیواناتی که بیوسفر را به‌صورت مکانی مناسب برای زندگی حفظ می‌نمایند. ادامهٔ بسط اقدامات انسان با سرعت کنونی هم تعداد گونه‌ها و هم جریان انرژی از نظامهای زیستی را کاهش می‌دهد. کانون توجهٔ بحث حاضر، عبارت است از تنوع زیستی و لزوم اقدامات مؤثر به‌منظور حصول اطمینان از عدم نابودی گونه‌ها، چه به‌طور محلی، چه منطقه‌ای و یا در سطح جهانی به‌واسطهٔ فعالیتهای انسان. به قابلیت تولید اولیه و مخصوصاً به تولید اولیهٔ خالص که مجموع جهانی آن به‌دلیل اثرات متزاید انسان رو به کاهش است به همان اندازه، عطف توجه شده است. اثر نهایی انسان عبارت است از تضعیف ظرفیت حفظ حیات از جمله حیات انسانی بیوسفر.

راه‌حل احتمالی، اگر راه حلی وجود داشته باشد، باید به‌خاطر داشته باشد که ادارهٔ کامل بیوسفر در حال حاضر از توان انسان خارج است. دلیل این امر آن است که بیوسفر، تحت تسلط جوامع طبیعی است که عمل آنها به‌درستی شناخته شده نیست. مهمترین گامهایی که می‌توان برداشت، آنهایی هستند که مداخلهٔ انسان را محدود می‌سازند: ۱) گامهایی در جهت محصور کردن سیستم‌های تحت تسلط انسان، مانند شهرها و فعالیتهای کشاورزی و صنعتی تا جایی‌که اثرات نهایی آنها بر روی بیوسفر از اثرات نهایی سیستم‌های طبیعی که توسط آنها جایگزین شده‌اند فراتر نرود؛ و ۲) تقسیم‌بندی بخشهای بیوسفر به‌منظور حفظ تنوع در تمام سطوح.

اینها گامهای بزرگی هستند و به مهندسی، تکنولوژی، دانش و نوآوری عظیم هم در حکومت و هم در سیاست نیاز خواهند داشت. و اینها به‌منزلهٔ اقدام عمده‌ای در جهت صنعتی شدن مجدد ملل مغرب‌زمین و توسعهٔ بیشتر تکنولوژی و دولت در جاهای دیگر هستند. اما سیستمی را برای زندگی بر روی زمینی متناهی ارائه می‌کنند.

زمین بدون شک متناهی است و منابع آن محدود می‌باشد. اما پرسشهایی از قبیل اینکه زمین چقدر بزرگ است یا اینکه محدودیتهای آن برای اعانت انسان تا چه حد می‌باشند آن‌طور که مفهوم زمین متناهی می‌رساند به‌سادگی قابل پاسخ نیستند. پیچیدگی در هر مرحله خودنمایی می‌کند. منابع معدنی مانند مس و آهن که متناهی و غیرقابل تجدید تصوّر می‌شدند، وارد دورهایی می‌گردند که مورد استفاده و بهره‌برداری مجدد قرار می‌گیرند و این به آنها، اگر نه عمر نامتناهی ولی طولانی داده است. منابع زنده مانند جنگلها و ماهیان که قابل تجدید، تصور می‌گردیدند اکنون بعد از استفادهٔ شدید به‌طور غیرقابل برگشت نابود می‌گردند. و خود انسان نیز تغییر می‌کند. چیزی که برای نسلی غیرقابل قبول بوده ممکن

است برای نسل بعد، پذیرفتنی باشد. سؤال مربوط به محدودیت در اعانت انسان که در ابتدا، قاطع و معقول به‌نظر می‌رسد پس از مداقه، رنگ می‌بازد، آنچه متناهی به‌نظر می‌رسد، نامتناهی می‌شود و آنچه باید نامتناهی باشد متناهی می‌گردد. تمام چارچوبها همراه با سازگاری انسان با مقتضیات جدید دگرگون می‌گردند. مع‌ذلک محدودیتهایی وجود دارند؛ اگر چه این محدودیتها ممکن است خودشان واحد، ثابت و متناهی نباشند.

این‌سؤال که جهان، گنجایش چه تعداد جمعیت را دارد، به‌معنای متناهی غیرقابل پاسخ است. ما چه می‌خواهیم؟ فقر و هرج و مرج سیاسی درکشورهایی مانند هندوستان، چین، السالوادر، و به‌زودی بخش اعظم آفریقا که سعی در نگهداری انبوه‌ترین جمعیتهای دنیا را دارند، چه اهدافی را دنبال می‌کند؟ تعداد بسیار کمتری با سطح زندگی موجود در امریکای شمالی و اروپای غربی نگهداری می‌شوند. و حتی آن هنگام، صنعتی شدن، خطر تغییرات جهانی به‌واسطهٔ دی‌اکسید کربن و سایر گازها و خطر تغییرات منطقه‌ای ـ اگرنه جهانی ـ به‌واسطهٔ مجموعه‌ای از سموم و اثرات سمی را درپی دارد.

آیا حدود جهانی وجود دارد؟ حدودی مطلق که اگر از آنها فراتر رویم با فاجعه یا بهایی کمرشکن روبه‌رو خواهیم شد؟ یقیناً وجود دارد. مشخص‌ترین حدود، احتمالاً آنهایی هستند که در مورد جنگ هسته‌ای پیش‌بینی شده‌اند: تاریکی و سرما از هفته‌ها تا ماهها بر فراز نیمکره و شاید جهان به‌علاوهٔ اثرات گرما، انفجار و تشعشع یونیزه‌کننده. از میان رفتن هوموساپیانس از موارد ممکن می‌باشد (تورکو و دیگران، ۱۹۸۳؛ ارلیش و دیگران، ۱۹۸۳).

به‌غیر از جنگ هسته‌ای، فوران آتشفشانی، یا بلایای دیگر از قبیل آنچه که به‌نظر می‌رسد بسیاری گونه‌ها را، ۶۵ میلیون سال پیش از میان برد (آلوارز و دیگران، ۱۹۸۰، ۱۹۸۲)، من برآورد می‌کنم جدی‌ترین تغییری که در پیش داریم نابودی منابع زیستی می‌باشد یعنی مجموعه‌ای از تغییرات غیرقابل برگشت در محیط سکونت انسان. تغییرات به‌صورت منحنی هستند و بهای آنها عبارت است از تاوان، جایگزینی یا مرمت نظامهای زیست‌محیطی وکیفیت زندگی. افزایش تغییر ناچیز و اندازه‌گیری آن، مشکل به‌نظر می‌رسد. مع‌ذلک این تغییرات، قابل تشخیص و تعیین هستند.

در صفحات آینده، من اولاً دگرگونی سطح زندگی را که عموماً متعاقب هم نوآوری تکنولوژیکی و هم رشد جمعیت می‌باشد مورد بحث قرار می‌دهم. ساخت این دگرگونیها نسبت به‌تغییرات وضع انسان به‌دلیل فقر زیستی بینش داده وکمک می‌نماید نشان دهیم که چرا هیچ مرز واحد و هیچ آستانهٔ به‌سهولت قابل تشخیصی که عبور از آن، زندگی را غیر ممکن می‌سازد وجود ندارد. البته چنین آستانه‌ای وجود دارد اما فراتر از توانایی فعلی ما برای تعیین آن می‌باشد. ثانیاً من دو تغییر عمده‌ای را که بخشی از فقر زیستی می‌باشند، به پیش نهاده‌ام و بالاخره الگوی مصرفی براساس این فرض که مدیریت همه‌جانبهٔ

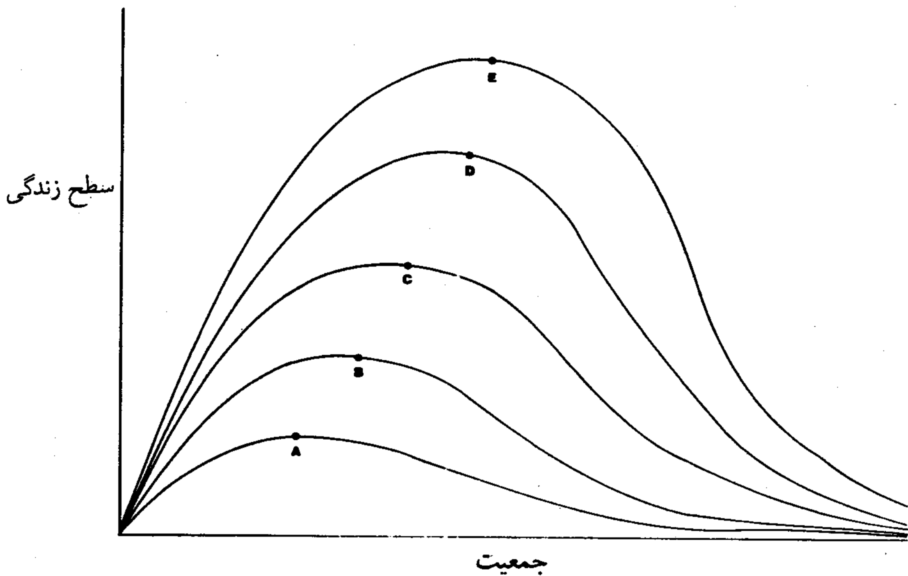
بیوسفر احتمالاً غیرممکن بوده و بهترین روش، محدود ساختن میزان مداخلهٔ انسانی ـ اگرچه مشکل است ـ را پیشنهاد می‌نمایم.

سطح زندگی و ورطهٔ رشد

همگان اتفاق‌نظر دارند که تقسیم یک منبع میان مردمی که تعدادشان مرتباً افزایش می‌یابد، باعث می‌گردد که سهم سرانه، مرتباً کاهش یابد. هنگامی‌که منبع، بزرگ است، تقسیم چندان معنی ندارد اما به‌مجرد اینکه مصرف بالقوه یا واقعی سرانه به‌سهم سرانهٔ موجود نزدیک می‌شود رقابت آغاز می‌گردد. اما حتی هنگامی‌که مصرف سرانه به‌سهم سرانه نزدیک می‌گردد، افزایش رقابت اضافی سرانه که علت آن اضافه شدن یک یا چند رقیب جدید است اندک می‌باشد و به‌سهولت می‌توان همچنانکه منتخب جولیان سایمن بوده است (۱۹۷۷) رابطهٔ بنیادی را انکار نمود. انکار بر این قضیه استوار است که از آنجا که رشد جمعیت در جهان غرب با توسعهٔ منابع از طریق صنعتی شدن همراه بوده است بنابراین سطح زندگی بهبود یافته و این امر همچنان ادامه دارد.روابط میان این فاکتورها به‌دلیل دانسته‌های ناقص و بستگیهای ظاهری اما گمراه‌کننده به‌سهولت همچنانکه سایمن کرده است قابل سوء تأویل هستند. گمان می‌کنم بتوان نموداری ترسیم نمود که رابطهٔ میان سطح زندگی و تراکم جمعیت را به‌ترتیب بر روی محور عمودی و افقی نشان دهد. شکل منحنی توسط تکنولوژی موجود در هر زمان تعیین می‌گردد. در جامعه‌ای که با شکار و جمع‌آوری مواد خوراکی روزگار می‌گذراند، منحنی A در شکل ۳ـ۱٪ می‌تواند رابطه را توضیح دهد، در چنین جامعه‌ای بهترین وضع هنگامی است که گروهها با هم کار می‌کنند. جمعیت فراوانتر، به‌فقر منبع ـ که حاصل مصرف بی‌اندازه است ـ منجر می‌گردد؛ اما در سطح زندگیِ خیلی پایین و رو به کاهش، همیشه جا برای یک نفر بیشتر باقی است.

آغاز کشاورزی که نوآوری‌ای کاملاً ضروری و خود از جهاتی محصول رشد جمعیت، فراتر از منابع موجود می‌باشد رابطه را به‌سوی منحنی B سوق می‌دهد که با سطح بالاتر زندگی برای جمعیتی بیشتر همراه است. صنعتی شدن، منحنی را به‌سوی C و سپس D سوق می‌دهد که حد متوسط سطح زندگی هستند که با هر پیشرفت جدید در روشهای بهره‌وری مؤثرتر از منابع افزایش می‌یابد. منحنیها به‌تعریف حدود کمک می‌نمایند.

فشارهای بازرگانی همه در یک جهت هستند یعنی در جهت نفوس بیشتر و بازار بزرگتر. در مورد فشارهای عکس که مانع از رشد جمعیت فراتر از حدی که سطح معینی از زندگی می‌تواند جوابگو باشد گردند؛ یا در مورد اطمینان از بقای تکنولوژی و عدم سقوط ناگهانی از یک منحنی به منحنی دیگر مانند موردی که پس از جنگی هسته‌ای رخ می‌دهد هیچ ضمانتی وجود ندارد. ما دولت تشکیل می‌دهیم تا



شکل۳-۱: رابطهٔ میان اندازه‌ای از سطح زندگی و تراکم جمعیت برای سطوح مختلف توسعهٔ تکنولوژیکی.

مقرراتی وضع کند که برمبنای آن، منابع مورد استفاده قرارگرفته اما نابود نگردند.

نکتهٔ مهم در مورد این منحنیها که از سخنرانی چند سال پیش ف. اسمیت در وودز هول وام گرفته شده‌اند این است که این منحنیها به تبیین آشفتگی شایع پیرامون روابط میان تعداد نفوس، صنعتی شدن و سطح زندگی کمک می‌نمایند. همیشه، جا برای مردم بیشتر وجود دارد اما حد ماکزیممی هم هست که پس از رسیدن به آن، هر یک مورد اضافی سطح زندگی را پایین‌تر می‌برد. در یک‌سوی این منحنیها مزیت آشکار داشتن مردم کافی برای همکاری در جهت تنظیم منابع لازم برای ایجاد شرایط بهتر زندگی به‌چشم می‌خورد و در سوی دیگر، فشارهای حاصل از شیبها ممکن است سطح جدیدی از تکنولوژی را که لازمهٔ آغاز منحنی بعدی است باعث گردند. البته جمعیت تنها عامل پدیدآورندهٔ این تغییرات نیست. نابرابری در توزیع منابع، فساد سیاسی، استهلاک منابع و عوامل دیگر با هم جمع شده و تغییر ایجاد می‌کنند. این موضوع وسیعاً توسط اقتصاددانان، مورد بررسی قرارگرفته است (مثلاً به رپیتو و هلمز، ۱۹۸۳ رجوع کنید).

چند لایه تکنولوژی بر روی لایه‌های قبلی می‌تواند قرارگیرد؟ البته حدودی وجود دارد. لستر براون و همکارانش در مؤسسهٔ ورلدواچ نشان داده‌اند که جوامع غربی در مورد بسیاری از منابع بر روی شیب فروروی این منحنیها قرارگرفته‌اند (مؤسسهٔ ورلدواچ، ۱۹۸۴). فرض بر این است که تکنولوژی برای حل

مشکلات ایجاد می‌گردد، اما تکنولوژی فقط روشی است برای بسط دسترسی فرد به منابع. تکنولوژی، پایهٔ زیرین را تغییر نمی‌دهد. مثلاً اره موتوری خیلی سریعتر از تبر و ارهٔ دستی، چوب فراهم می‌آورد، اما مساحت جنگلها یا نرخ رشد آنها را افزایش نمی‌دهد. سؤال این است که منبع بنیادی که ما کاراتر از همیشه و با تعداد بیشتر مردمی که دارای تکنولوژی دایماً توسعه یابند هستند از آن بهره‌برداری می‌کنیم چقدر بزرگ است؟

منبع زنده: نوزا، اما متناهی

گونه‌ها

زندگی در فضای محدودی بر روی کرهٔ زمین و نه جای دیگر وجود دارد. پوستهٔ زمین که تنها چند مایل ضخامت دارد و از مناطق استوایی تا قطبین امتداد یافته و همسطح دریاست، حافظ تمام حیاتی است که از آن اطلاع داریم. شرایط نیز به‌طور کلی توسط دما، نور، خوراک، آب و سایر عوامل محدود می‌گردد. در بیوسفر، چند میلیون نوع ارگانیسم مختلف وجود دارند که به‌قدر کافی از یکدیگر متفاوت می‌باشند تا نام گونه به آنها اطلاق گردد. تعداد کل به ۱۰ میلیون یا ۳۰ میلیون و اگر تمام میکروبها به‌حساب آیند بیش از این بالغ می‌گردد.

گونه‌ها مستقل و واحدهای زندهٔ متکی به خود نیستند. هرکدام، محصول تکاملی محیطی بالنده می‌باشد که به مقتضیات زمانی و مکانی مخصوص به خود و شرایط زیستی، شیمیایی و فیزیکی وابسته‌اند. هیچ‌گونه‌ای بدون پیوند با بقیهٔ جهان یا بدون فشار انسب که در طول زمانهای دراز بر هزاران نسل اعمال گشته، به‌وجود نیامده است.

تأثیرات متقابل، بنیادی می‌باشند: مثلاً توده‌های میکربی موجود در رودهٔ انسان در صورتی‌که متلاطم گردند شخصاً و شدیداً مهم می‌گردند. به همین ترتیب میکربهای پوست انسان نیز عمل ویژه‌ای دارند درست مانند قارچهای همزیست که بر روی ریشهٔ کاجها می‌رویند یا میکربهای تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن که در بقولات و احتمالاً بسیاری نباتات دیگر هستند. گونه‌ها به‌تنهایی حیات ندارند و همزیستی، وضع عمومی طبیعت است یعنی زندگی با همدیگر برای منافع متقابل. مثالها مانند اتکای نباتات به حشرات و حتی پرندگان برای گرده‌افشانی به‌اندازهٔ خود حیات، گوناگون و متعدد هستند. هر جا که نظر می‌افکنیم، موارد بیشتر، تنوع بیشتر و پیوندهای ظریفتر را میان گونه‌ها می‌بینیم.

حیات نباتی و حیوانی به‌آهستگی (اگر با مقیاس انسانی زمان اندازه‌گیری نشود) اما بدون توقف در جادهٔ تکامل به‌سوی اختصاصی شدن بیشتر، پرشاخه‌تر گشتن درخت تکامل و زندگی تعداد بیشتری گونه‌ها در محیطی پیچیده‌تر و متفاوت‌تر پیش می‌رود. عموماً تصور می‌شود که جنگلهای حارّه، حرف

آخر در تکاملند، اما در نظر بعضی، صخره‌های مرجانی با آنها رقابت می‌کنند. وجود صد گونهٔ درختی در هر هکتار از جنگلهای مرطوب آمازون امری معمول است و یافتن دو فرد از یک گونه در این مساحت، مشکل می‌باشد. صرف تعیین هویت گونه‌ها، زورآزمایی بزرگی است و حتی برای کارشناسان، امری صعب می‌باشد.

اما آیا تمام این‌گونه‌ها مهم هستند؟ بدون آنها می‌توان زندگی کرد؟ عصر دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش به‌سر آمد و به‌نظر نمی‌رسد از آن زیان دیده باشیم. چرا اکنون باید از انقراض گونه‌های حقیرتر نگران باشیم؟ چه تعداد از آنها را بدون پدید آمدن مشکل می‌توانیم از دست بدهیم؟ پاسخ‌پذیری این پرسشها بیشتر از پاسخ‌پذیری (چه تعداد انسان؟) نیست. ارلیش و ارلیش (۱۹۸۱) به این موضوع و جزئیاتش پرداختند. آنها ارزشهای اقتصادی مستقیم گونه‌ها را برای انسان، منافع غیرمستقیم حفظ محیط زیست، و تلفیقی از علایق را که در مقولهٔ (شفقت، زیباشناسی، فریبندگی و اخلاق) جای می‌گیرند تشخیص دادند.

این اقلام هرقدر هم که آراسته باشند مرز مطلقی را ارائه نمی‌نمایند. فرسایش منابع زنده، به‌طور فزاینده اما با مقادیری که فعلاً قابل قبول به‌نظر می‌رسد ادامه دارد. اما پس از تجمع، محیط فقیر گشته و برای حفظ حیات از جمله زندگی انسان، ناتوانتر از پیش می‌گردد. اینجا هم مانند هر جای دیگر، تکاپوی مرزی مطلق، مفید فایده‌ای نیست. همیشه راه برای سازش بیشتر در مورد سطح زندگی و فرسایش بیشتر توان محیط زیست باز است.

اما این سازش جدی است وگونه‌هایی که منقرض می‌گردند غیرقابل جایگزینی هستند. برگشت‌ناپذیری این تغییرات، ما را تحت تأثیر قرار می‌دهد. و این حقیقت که گونه‌ها به‌تنهایی وجود ندارند به آن معنی است که انقراض آنها، سایرین را به‌خطر می‌اندازد. نابودی شاه‌بلوط امریکایی (کاستانیا دنتات) در اثر بیماری‌ای قارچی (اندوتیا پارازیتیکا) که از اروپا وارد شده بود، نابودی بوقلمون وحشی جنگلهای شرقی را از پی آورد و بدین ترتیب دسته‌ای از جانداران از جمله انسان، از یکی از منابع غذایی محروم گشتند. علاوه بر این به‌دلیل محرومیت از درختی سریع‌الرشد و سایه‌دار، منبعی از چوب خوش‌تراش و جزء مثمری از جنگل، مزرعه، جاده، حیاط، گردشگاه و تپه، زندگی انسان کمی از جذابیت خود را از دست داد.

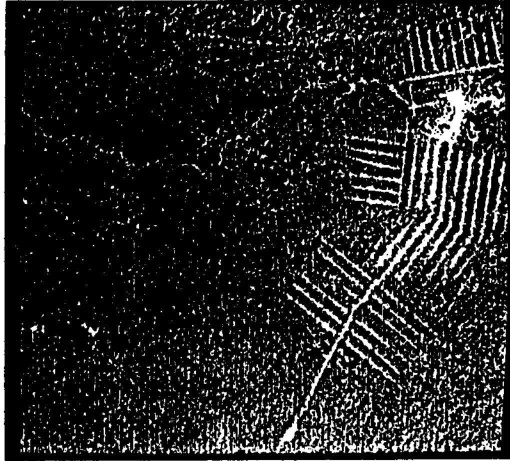
ارگانیسم‌های دیگر، حلقه‌های ارتباط میان محیط و انسان هستند، کانالهایی که انرژی خورشیدی با عبور از آنها به گرمای تابشی تبدیل شده و در نهایت در سرمای سیاه فضا منتشر می‌گردد. بخش کوچکی از انرژی‌ای که به بیوسفر می‌رسد مدت کوتاهی حبس گردیده و برای حفاظت از نظامهای حیاتی از میان هزاران مجاری عبور می‌نماید. در این فرآیند، عناصر معدنی مانند کربن، نیتروژن، فسفر، گوگرد، کلسیم،

منیزیم و آهن که هرکدام برای برخی اعمال بیوشیمیایی ضروری هستند حبس و بسیج می‌گردند.

بیوسفر محصول تکامل و عمل متقابل مستمر گونه‌ها در طول زمان است. در حالی‌که هیچ‌یک از گونه‌ها برای عمل عادی آن ضروری نیستند، همهٔ گونه‌ها با هم به‌منزلهٔ نیروی سائقی هستند که آن را حفظ می‌کنند. اگر لازم باشد بپرسیم که کدام بخش از بیوسفر مهمتر است، گونه‌های **الف** یا **ب**، اقیانوسها، مصبها، جنگلها، دریاچه‌ها، ساواناها، تندراها، یا صخره‌های دریایی منطقهٔ حارّه، پاسخ ملتبس خواهد بود. در حالی‌که تمام قسمتهای ساعت برای عمل عادی آن ضروری هستند، چگونه می‌توان پرسید کدام قسمت ساعت مهمتر است؟ معذلک بعضی قسمتها، تأثیر بیشتری بر روی عمل ساعت دارند. در مورد بیوسفر در هر محاسبه‌ای که به تعداد گونه‌ها یا اندازهٔ فعالیتهایی از قبیل فتوسنتز، تنفس، یا انتشار سالانهٔ کربن، نیتروژن و گوگرد، مربوط گردد، جنگلها بیش از همه خودنمایی می‌کنند. جنگلها، بزرگترین انبار تنوع زیستی در سراسر جهان هستند و جنگلهای مرطوب حارّه به‌لحاظ وجود گونه‌ها در هر واحد سطح احتمالاً غنی‌ترین محلهای جهان می‌باشند. فی‌الواقع آنها آن‌قدر غنی هستند که حتی اندیشهٔ به‌مخاطره افتادن گونه‌ها نیز واهی است. معذلک اگر یک گونه به‌مخاطره افتد، دهها و بلکه هزاران گونهٔ دیگر در همان محل با خطر روبه‌رو خواهند شد. انبوه جانوران متعلق به راستهٔ نخستینیان که در جنگلهای ساحلی شرق برزیل می‌زیستند به‌دلیل نابودی جنگلها، رو به انقراضند اما از میان تمام گروههایی که با خطر روبه‌رو هستند نخستینیان، تنها یک گروه بارزترند. صدها و شاید هزاران گونهٔ دیگر که احتمالاً شامل تمام جنسهایی که هنوز نامگذاری نشده بودند می‌شوند درپی نابودی جنگلها به‌دلیل مداخلهٔ انسان از میان رفته‌اند.

اثرات بسط نفوذ انسان در سراسر جهان شکلهای گوناگون بخود می‌گیرد؛ از تغییر شیمی محیط زیست مانند اسیدی کردن باران گرفته تا خراشیدن کامل سطح زمین به‌منظور ایجاد جاده و توسعهٔ کشاورزی یکی از بارزترین نمونه‌های فرآیند اخیرالذکر در ایالت برزیلی رندنیا در جنوب غربی حوضهٔ آمازُون می‌باشد. در این محل با نقشهٔ دولت و کمک بین‌المللی، هزاران مایل‌مربع از اراضی جنگلی به‌منظور ایجاد آبادی و کشاورزی از درخت، پاک گردیده است. نرخ توسعه، سریع بوده است. شکل ۳ـ۲٪ دو تصویر ماهواره‌ای را که با فاصلهٔ ۵ سال از یک محل در حوالی مسیر برزیلی ۳۶۴، گرفته شده نشان می‌دهد. مطالعه‌ای که اخیراً توسط من و همکارانم (۱۹۸۴) به‌عمل آمد. نشان می‌دهد که پاکسازی مشهود در این مساحت که ۱۴ درصد رندنیا می‌باشد بیانگر جایگزینی ۲۲۰۰۰۰ هکتار جنگل مرطوب حارّه توسط اراضی کشاورزی و چراگاه است.

در اینجا با ورطه‌ای کلاسیک مواجه می‌شویم: جمعیت انسانی فزاینده با تمنای استقلال فردی، فرصت و ثروت، که همه بر روی نیاز به قطعه زمینی در زیر آفتاب با استعداد فتوسنتز که به بی‌نیازی



شکل۳-۲: الفـ صحنهٔ ۱۷۶۱۷۳_۱۲۵۸۵۷ اینپه‌لندست از ۲۱ ژوئن ۱۹۷۶، رندینا، برزیل. الگوهای مشبک در این ناحیهٔ ۱۸۵ × ۱۸۵ کیلومتری جاده‌ها و جنگلهای پاک‌شده در آبادیهای منطقهٔ اینکرا هستند.



شکل۳-۲: بـ صحنهٔ ۱۳۳۰۳۱_۲۸۱۱۳۷ اینپه‌لندست از ۱۷ مه ۱۹۸۱، همان ناحیهٔ نشان داده شده در شکل ۳_۲ الف. پاکسازی وسیع و جدید جنگلها در مقایسه با شکل قبل مشهود است.

شخصی منجر گردد متمرکز شده است. این تمنا معقول است اما منابع محدود و سریعاً رو به استهلاک می‌باشند. یکی از منابع، مکان می‌باشد؛ اما مکان همان تنوع زیستی است و تنوع هم فرصت و هم عمل ضروری بقای محل زندگی است. پس از قبول این حقیقت که ما در زادبوم نظامهایی طبیعی که مادام‌که عمل بنیادی این زادبوم بی‌گزند بماند به حضورشان در آن و به فعالیتشان با هزینه‌ای هیچ یا اندک برای جامعه ادامه خواهند داد، زندگی می‌کنیم، عقل به ما حکم می‌کند به تلاشی آشکار برای حفظ تنوع ذاتی مناطق اهتمام ورزیم. حدوث گزند، هزینه‌های مرمت را برای انسان گرد می‌آورد.

تولید اولیه: انرژی حیات

ماحصل تنوع، تولید اولیه می‌باشد که عبارت است از تثبیت انرژی به‌شکلی که برای نظامهای جاندار قابل استفاده باشد. در جهان مدرن، بیشتر انرژی تثبیت‌شده، انرژی خورشیدی است و فرآیند تثبیت ازطریق تبدیل دی‌اکسید کربن توسط فتوسنتز به ترکیبات کربن می‌باشد. مقداری از این انرژی برای حفظ فرآیندهای متابولیکی فوراً توسط گیاهانی که انرژی را تثبیت کرده‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرد و مقداری هم انبار می‌گردد. این مقدار انبارشده توسط اکولوژیست‌ها، تولید خالص اولیه نامیده شده است. این منبع، همان انرژی‌ای است که تمام حیوانات و تمام ارگانیسم‌ها را تغذیه می‌کند. این انرژی، منبع تمام ذخیره‌های کربن ارگانیک بر روی زمین از قبیل مادهٔ زندهٔ خاک، تودهٔ چوب، پوست درختان و ریشه‌ها در جنگلها، انگشت موجود در مردابها و باتلاقها و ذخایر کهن زغال‌سنگ و نفت نیز هست.

غذای انسان از زراعت، جنگلها و گیاهان دریایی، تولید اولیهٔ خالص می‌باشد. پروتئین حیوانی در زنجیرهٔ غذایی، یک یا چند پله بالاتر قرار می‌گیرد اما به هرحال از تولید ناخالص نباتات مشتق می‌گردد.

اکولوژیست‌ها میان تولید اولیه که معمولاً برمبنای سالیانه بیان می‌گردد و موجودی دایم ترکیبات کربن یا مادهٔ زنده در هر محل تفاوت قایل می‌شوند. مادهٔ زنده، موجودی دایم انباشته و تولید خالص، افزایش سالانه می‌باشد.

جدول ۳-۱. تولید اولیهٔ خالص جهانی و بیوماس گیاهی

	تولید اولیهٔ خالص (مادهٔ خشک)				بیوماس (مادهٔ خشک)		
	مساحت (۱۰۶ کیلومتر مربع)	نوسان (گرم / متر مربع / سال)	میانگین (گرم / متر مربع / سال)	مجموع (۱۰۱۵ گرم در سال)	نوسان (کیلوگرم بر متر مربع)	میانگین (کیلوگرم بر متر مربع)	مجموع (۱۰۱۵ گرم)
باران جنگل حارّه	۱۷	۱۰۰۰-۳۵۰۰	۲۲۰۰	۳۷/۴	۶-۸۰	۴۵	۷۶۵
جنگلهای فصلی حارّه	۷/۵	۱۰۰۰-۲۵۰۰	۱۶۰۰	۱۲	۶-۶۰	۳۵	۲۶۰
جنگل معتدله:							
همیشه سبز	۵	۶۰۰-۲۵۰۰	۱۳۰۰	۶/۵	۶-۲۰۰	۳۵	۱۷۵
برگ‌ریز	۷	۶۰۰-۲۵۰۰	۱۲۰۰	۸/۴	۶-۶۰	۳۰	۲۱۰
جنگلهای شمالی	۱۲	۴۰۰-۲۰۰۰	۸۰۰	۹/۶	۶-۴۰	۲۰	۲۴۰
درختستان و بوته‌زار	۸/۵	۲۵۰-۱۲۰۰	۷۰۰	۶	۲-۲۰	۶	۵۰
ساوانا	۱۵	۲۰۰-۲۰۰۰	۹۰۰	۱۳/۵	۰/۲-۱۵	۴	۶۰
علفزار معتدله	۹	۲۰۰-۱۵۰۰	۶۰۰	۵/۴	۰/۲-۵	۱/۶	۱۴
تندرا و آلپاین	۸	۱۰-۴۰۰	۱۴۰	۱/۱	۰/۱-۳	۰/۶	۵
صحاری و نیمه بیابانهای دارای خشکه درختان	۱۸	۱۰-۲۵۰	۹۰	۱/۶	۰/۱-۴	۰/۷	۱۳
بیابان مفرط - سنگلاخ، شن، یخ	۲۴	۰-۱۰	۳	۰/۰۷	۰-۰/۲	۰-۰/۰۲	۰/۵

جدول ۳ـ۱. ادامه

	تولید اولیهٔ خالص (مادهٔ خشک)				بیوماس (مادهٔ خشک)		
	مساحت (۱۰۶ کیلومتر مربع)	نوسان (گرم / متر مربع / سال)	میانگین (گرم / متر مربع / سال)	مجموع (10^{15} گرم در سال)	نوسان (کیلوگرم بر متر مربع)	میانگین (کیلوگرم بر متر مربع)	مجموع (10^{15} گرم)
زمین مزروعی	۱۴	۱۰۰ـ۴۰۰۰	۶۵۰	۹/۱	۰/۴ـ۱۲	۱	۱۴
مرداب و باتلاق	۲	۸۰۰ـ۶۰۰۰	۳۰۰۰	۶	۳/۵	۱۵	۳۰
دریاچه و رود	۲	۱۰۰ـ۱۵۰۰	۴۰۰	۰/۸	۰ـ۰/۱	۰ـ۰/۰۲	۰/۰۵
مجموع در خشکی	۱۴۹		۷۸۲	۱۱۷/۵		۱۲/۲	۱۸۳۷
اقیانوس	۳۳۲	۲ـ۴۰۰	۱۲۵	۴۱/۵	۰ـ۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۱
مناطق خیزابی	۰/۴	۴۰۰ـ۱۰۰۰	۵۰۰	۰/۲	۰/۰۰۵ـ۰/۱	۰/۰۲	۰/۰۰۸
فلات قاره	۲۶/۶	۲۰۰ـ۶۰۰	۳۶۰	۹/۶	۰/۰۰۱ـ۰/۰۴	۰/۰۰۱	۰/۲۷
بسترها و صخره‌های جلبکی	۰/۶	۵۰۰ـ۴۰۰۰	۱۵۰۰	۱/۶	۰/۰۴ـ۴	۲	۱/۴
مصبها (منهای باتلاقها)	۱/۴	۲۰۰ـ۴۰۰۰	۱۵۰۰	۲/۱	۰/۰۱ـ۴	۱	۱/۴
مجموع در دریا	۳۶۱	–	۱۵۵	۵۵		۰/۰۱	۳/۹
مجموع در کل	۵۱۰	–	۳۳۶	۱۷۲/۵	–	۳/۶	۱۸۴۱

منبع: ویتکر و لیکنس، ۱۹۷۵.

تولید اولیهٔ خالص به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری بوده و در مورد جوامع عمدهٔ طبیعی و تحت تسلط انسان بر روی کرهٔ زمین به‌طور نظام‌مند اندازه‌گیری شده است. این اندازه‌گیریها که از ارزیابی ویتکر و لیکنس (۱۹۷۵) اقتباس گشته‌اند در جدول ۳ـ۱ خلاصه شده است. اطلاعاتی که مورد استفاده قرار گرفتند آنهایی بودند که گمان می‌رفت در مورد جهان در سال ۱۹۵۰ صحت داشته باشند. ارزیابیهای جدیدتر براساس مطالعات بعدی جنگلها در اکناف جهان در مورد مجموع مادهٔ زنده برآوردهای کمتر و در مورد تولید اولیهٔ خالص در اراضی، برآوردهای بیشتری را ارائه داده‌اند. مثلاً آجتای و سایرین (۱۹۷۹) مادهٔ زنده در اراضی را به‌مقدار 10^{15} × ۱۲۴۴ گرم در سال تخمین زده‌اند. السن و دیگران (۱۹۸۳) مقادیر مشابهی را در مورد جهان در سال ۱۹۸۰ ارائه داده‌اند اما تحلیلهای انواع گوناگون پوشش گیاهی در این مطالعات به‌طور مستقیم قابل مقایسه نیستند و مطالعات بعدی شامل ارزیابی مجدد اقیانوسها نمی‌شود.

تفاوت در طبقه‌بندی پوشش گیاهی، مناطق هر نوع پوشش گیاهی، تودهٔ مادهٔ آلی در واحد سطح، و قابلیت تولید اولیه در واحد سطح هم وجود دارد. اساس چندان محکمی برای قضاوت میان آنها وجود ندارد. نکتهٔ مهم این است که در مورد موضوعی چنان حیاتی مانند مقدار منابع زنده در سطح جهان، اطلاعات ناچیز و شک فراوان وجود دارد.

موجودیِ دایم مادهٔ آلی در نباتات، بدون درنظرگرفتن هوموس خاک، انگشت باتلاقها، و کربن آلی محلول در اقیانوسها، یک سنجش، هرچند خام، از مجموع مقدار حیات بر روی کرهٔ زمین به‌دست می‌دهد. برآوردها بین 10^{15} × ۱۲۰۰ گرم و 10^{15} × ۱۸۰۰ گرم، یعنی فاکتوری از ۱/۵، در نوسانند. بزرگترین تردید در مورد مساحت جنگلها می‌باشد. ناسازگاری مهمی میان مساحت بالقوهٔ قابل جنگل‌کاری و مساحت مشجر کرهٔ زمین وجود دارد. حریق و چرا، قطعات بزرگ کرهٔ زمین را مداوماً از جنگل، عاری ساخته‌اند. علاوه بر مناطق دیگر، چین، هندوستان، بریتانیا، لوانت و حوضهٔ مدیترانه، صدها و حتی هزاران سال پیش از این عاری از جنگل گردیده و از آن هنگام در معرض چرای مفرط بوده‌اند. اکنون رشد سریع جمعیت بویژه در مناطق حارّه تخریب بیشتر جنگلها را در مناطقی از قبیل حوضهٔ آمازون، آسیای جنوب شرقی و آفریقای مرکزی که تا کنون دست‌نخورده مانده بودند باعث می‌گردد. سودمندترین حدسها دربارهٔ میزان کنونی تخریب و مساحت جنگلهای باقیمانده براساس مرور دقیق اطلاعات منتشر شده می‌باشد (اسپیرز و آینسو فصل دهم؛ وودول و سایرین، ۱۹۸۳؛ هوتان و سایرین، ۱۹۸۳). اکنون ارزیابیهای درست‌تر به‌دلیل سود بردن از تکنیک‌های متعدد سنجش از دور که توسط وودول و سایرین (۱۹۸۴) توضیح داده شده ممکن گردیده است. (به وودول، ۱۹۸۴ هم مراجعه کنید.)

موجودی دایم نباتات در ۱۹۸۰ در سراسر جهان احتمالاً حدود 10^{15} × ۱۲۰۰ گرم مادهٔ آلی

خشک بود (السن و سایرین، ۱۹۸۳). این مجموع برآوردی است از مجموع مقدار حیات بر روی کرهٔ زمین یعنی مجموع موجودی جانداران. این حقیقت که حیوانات به‌حساب نیامده‌اند، بی‌مورد است. تودهٔ آنها آن‌قدر از تودهٔ نباتات کوچکتر است که اگر تمام حیوانات به‌علاوهٔ انسان هم به‌حساب می‌آمدند، تغییری در این مجموع پدیدار نمی‌گشت.

بدون شک حجم تولید اولیهٔ خالص در اکناف جهان شدیداً متفاوت است. بالاترین قابلیتهای تولید ممکن است در کشاورزی با محصول‌گیری خیلی فشردهٔ سه برابر یا چهار برابر در مناطق مرطوب حارّه با استفاده از هیبرید یا سایر محصولات مخصوص به‌دست آید. این نوع کشاورزی معمول نیست زیرا به مدیریت منسجم، مقادیر زیاد انرژی به‌صورت نیروی انسانی و سوخت فسیلی، کودهای شیمیایی، آبیاری و معمولاً آفت‌زدایی شیمیایی احتیاج دارد. در سراسر جهان این‌چنین جوامع تحت تسلط انسان از مساحت کوچک و اهمیت ناچیز برخوردار هستند. بیشتر کشاورزی، خارج از حیطهٔ این قلمرو فوق‌العاده قرار می‌گیرد.

مهمترین جزء در این تحلیل، حجم جریان جهانی تولید خالص می‌باشد. اکنون برآورد می‌گردد که مقدار آن، سالانه 10^{15} × ۱۷۵ گرم مادهٔ آلی خشک می‌باشد (جدول ۳ـ۱). بیش از دوسوم این مقدار، مربوط به خشکی و بقیه در حدود 10^{15} × ۵۵ گرم مربوط به دریاها است. نرخهای تولید جنگلها، مصبها و باتلاقها بالا هستند اما مجموع تولید، شدیداً تحت تأثیر وسعت جوامع گوناگون قرار می‌گیرد. جنگلها چیره هستند زیرا هم از نرخهای بالا در واحد سطح برخوردار هستند و هم اراضی وسیعی را در سراسر جهان اشغال می‌نمایند.

فرآیند فقیرسازی که در زیر شرح داده می‌شود جریان تولید خالص را کاهش می‌دهد. تبدیل جنگل به چراگاه یا زمین زراعی معمولاً تولید خالص را در هر واحد سطح ۵۰ درصد یا بیشتر تقلیل می‌دهد. تخریب جنگلها و جایگزین کردن آنها با درختچه‌ها معمولاً نه‌تنها تنوع بلکه تولید خالص و متعاقب آن، پتانسیل حفظ حیات را کاهش می‌دهد.

در اینجا مجدداً با ورطهٔ بزرگ مدیریت مواجهیم یعنی تضاد میان تقاضای عاجل جمعیتی متراکم برای تبدیل تولید اولیه به غذا و نیاز صریح به حفظ پتانسیل نظامهای زنده برای بقای بیوسفر به‌عنوان محلی غنی و پرموهبت برای زندگی. مشکل حتی از این‌هم عاجلتر است. ممکن است بپرسیم که چه کسری از مجموع تولید اولیهٔ کرهٔ زمین مستقیماً برای غذای انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته پاسخ دربرگیرندهٔ تمام تولید کشاورزی می‌شود . زیرا بیشتر علفزارهای طبیعی باقیماندهٔ جهان و ساواناها به‌طور تجارتی مورد چرا قرار می‌گیرند و اکوسیستم‌ها از جمله دریاچه‌ها، رودها، و اقیانوسها نیز به‌منظور تهیهٔ پروتئین، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. این بهره‌برداری به میزان ۷۰ میلیون تن در ده سال از پانزده سال گذشته ادامه داشته است. در سال ۱۹۸۲ کمی افزایش یافت و به حدود ۷۷ میلیون تن رسید

(فائو، ۱۹۸۲). این افزایش منعکس‌کنندهٔ تشدید تلاش در بخش صید ماهی است. تحت نظامهای فعلی مدیریت، انتظار مضاعف گشتن محصول شیلات ظاهراً بی‌اساس است. بیشتر تولید اولیهٔ خالص که می‌تواند به مواد مصرفی انسان تبدیل گردد از پیش تبدیل گشته است. مقادیر تولید خالص در سطح جهان در جدول ۳ـ۲ نشان داده شده است. مقدار برآورد شده از ۸۴×۱۰^{۱۵} تا ۱۰۲×۱۰^{۱۵} گرم می‌باشد که در مورد نظامهای روی خشکی براساس آخرین ارزیابیها و در مورد نظامهای دریایی براساس

جدول ۳ـ۲: تولید اولیهٔ خالص که در سال ۱۹۸۰ صرف غذای انسان گردیده است

تولید اولیهٔ خالص	مادهٔ آلی خشک ($۱۰^{۱۵}$ گرم)
کشاورزی	۹ـ۲۷
علفزار، چراگاه، ساوانا	۱۹
نظامهای دریایی	۵۶
مجموع	۸۴ تا ۱۰۲

منبع: ویتکر و لیکنس، ۱۹۷۵؛ السن و سایرین، ۱۹۸۳.

ارقام ویتکر و لیکنس (۱۹۷۵) می‌باشد.

این تخمین، خام می‌باشد و تنها شامل مواد غذایی می‌گردد و فیبر از جمله الوار، پالپ و سایر محصولات طبیعی را به‌حساب نمی‌آورد. این تخمین همچنین شامل سایر موارد مصرف پوشش گیاهی خودرو، مثلاً به‌عنوان انبار تنوع زیستی به‌منظور تثبیت آبخیزها یا به‌منظور حفظ محل زندگی انسان نمی‌گردد.

آشکار است که هرگز هیچ‌گونهٔ منفردی به مرحله‌ای نرسیده بود که چنین کسر بزرگی از پتانسیل زیستی کرهٔ زمین برای رفع حوایج غذایی و فیبری آن تبدیل گردد. حد چیست؟ مجدداً باید اذعان کرد که دست نیافتنی است. تخریب جنگلها، زهر پراکنش و فرآیندهای فقیرسازی، مجموع تولید خالص در سطح جهان را کاهش می‌دهند. توسعهٔ کشاورزی که برای تغذیهٔ جمعیت رو به‌رشد در سراسر جهان ضروری است در حالی‌که کسر بزرگتری از مواد باقیمانده را به غذای انسان تبدیل می‌کند باعث کاهش مجموع تولید خالص است. مرحله‌ای خواهد رسید که تخریب جنگل در دره‌های دارای رود به فرسایش، تجمع رسوب و از دست رفتن آب منجر می‌گردد و عدم توانایی در مهار آبهای سرگردان، زیانهایی به‌بار می‌آورد که هزینهٔ مرمت آن به‌مراتب از بنیهٔ مردم فقیرشده بیشتر است. این مرحله حد آشکاری است، اما سنجش مقتضیات انسانی که این مرحله را پدید آورده‌اند مشکل و جلوگیری از آنها حتی مشکلتر است. اکنون تغییراتی از این دست، جهانی و پرشتابند. این تغییرات را می‌توان به‌صورت انحطاط محلی، منطقه‌ای و جهانی تولید اولیه و به‌صورت تغییر جریان تولید خالص در جهت مصرف فزایندهٔ انسان برای

غذا سنجید. همچنانکه تقاضا برای نیازهای فوری غذا افزایش می‌یابد، عمل عادی طبیعت در جهت بقای بیوسفر از محاسبه خارج می‌گردد.

روندهای کنونی

روند کنونی در سطح جهان به‌سوی اختلال شیمیایی و مکانیکی رو به تزاید و مزمن به‌عنوان نتیجهٔ دخالت فزایندهٔ انسان متمایل است. اختلال، اکنون در حال جهانی شدن می‌باشد در حالی‌که قبلاً منطقه‌ای بود. یکی از احتمالات مهم، گرم شدن کرهٔ زمین به‌دلیل تجمع دی‌اکسید کربن و سایر گازهای جاذب ـ مادون قرمز در جو می‌باشد. به‌نظر می‌رسد که این گرم شدن برای دگرگونیهای اقلیمی، جابه‌جایی جنگلها و کشاورزی و بالا رفتن سطح دریا، تنها در طی چند دهه کافی باشد (ان. سی. آر.، ۱۹۸۳). در عین حال، سموم صنعتی در آب و هوا در سطح جهان روان گشته و نظامهای زیستی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. این مواد نه‌تنها وارد زنجیره‌های غذایی انسان شده و آنها را آلوده می‌کنند، بلکه در نهایت، بیوسفر را هم تحت تأثیر قرار می‌دهند.

اختلال، چه به‌صورت تغییر ناگهانی آب و هوا، یا به‌صورت تولید ماده‌ای سمی که سپس به‌طور مزمن حضور خواهد داشت و یا به‌صورت آشفتگیهای مکرر مکانیکی، درهرحال مجموعه‌ای از تغییرات در نظامهای زیستی باعث می‌گردد که از آنها با عنوان فقیرسازی زیستی یاد می‌کنند. در ابتدا این تغییرات باعث کاهش پیچیدگی ساخت جوامع طبیعی می‌گردند: مثلاً جنگلها پس از نابودی بعضی از گونه‌های درختان، بخشی از تنوع خود را از دست می‌دهند. سپس، اگر اختلال همچنان ادامه یابد، آنها تمام درختانشان را از دست می‌دهند و در ادامه، درختچه‌ها ناپدید گردیده و پوشش گیاهی تنها شامل علف و بوته خواهد بود. مثالها شامل پوششهای گیاهی معروفی از قبیل دشتهای حوضهٔ مدیترانه، دشتهای لم‌یزرع بلوبری در ایالت مین شرقی و مردابهای دشت ساحلی جنوب شرقی ایالات متحده می‌باشند. اختلال بیشتر، فرآیند فقیرسازی را به جوامع گیاهی که در آنها گیاهان یک‌ساله، گونهٔ چیره می‌باشند سوق می‌دهد. گونه‌ها که از دست می‌روند، تولید اولیه تقلیل می‌یابد و جوامع باقیمانده، هرچند ممکن است بسیار متنوع باشند، تنها شامل گونه‌های کوچک و سریع‌التکثیری هستند که همان علفهای هرز و حشرات موذی باغ و صحرا می‌باشند. در کمال تعجب، تنوع، هنگامی‌که به‌صورت تعداد گونه‌ها در واحد سطح بیان می‌گردد، ممکن است در طول این مجموعهٔ گذارها دچار نوسان گردد. اراضی پاک‌شده از جنگل که دهها و صدها سال در معرض چرای مفرط بوده‌اند ممکن است مجموعهٔ بسیار متنوعی از گیاهان علفی را دارا باشند. شخصاً در میناس جرس در کشور برزیل، مناطقی را مشاهده کرده‌ام که از جنگل، پاک گردیده و در معرض چرای مفرط قرار داشته‌اند و در عین حال در هر مترمربع دارای چهل گونه از

این علفها می‌باشند. مشاهدهٔ مشابهی توسط ویتکر بر روی تپه‌های پاک‌شده از جنگل در کشور اسرائیل که امروزه برای چرای بز مورد استفاده قرار می‌گیرند صورت گرفته است. (ویتکر، ۱۹۷۷ آ، ب).

گذارهای مشابهی در جوامع حیوانی روی می‌دهند. گونه‌های درشت‌تر و دارای طول عمر بیشتر، به‌نفع انواع کوچکتر و سریع‌التکثیر از میان می‌روند. فرآیند فقیرسازی منجر به تشکیل جوامعی می‌گردد که در آنها حشرات جان‌سخت، جوندگان و پرندگان زباله‌خوار همراه با علفهای هرز و حشرات باغها به بقای خود ادامه می‌دهند (وودول، ۱۹۷۰؛ هولتسنر و دیگران، ۱۹۸۳).

الگوهای فقیرسازی کاملاً شناخته شده هستند و سریعاً در نظامهای دریایی و زمینی توسعه می‌یابند، آنها به‌سوی بیوسفری هدایت می‌کنند که توانایی کمتری برای حفظ حیات از جمله حیات بشر خواهد داشت. روندها به‌قدر کافی واضح هستند. بیشتر آنها، دست‌کم در مراحل اولیه، قابل برگشت بوده اما به‌موازات از دست رفتن گونه‌ها، دگرگونی زیستگاه و افزایش مواد سمی و اثرات آنها، سریعاً غیرقابل برگشت می‌شوند.

چه می‌توانیم انجام دهیم؟

اکولوژیست‌ها، بیوسفر را محصول عمل متقابل واحدهای متمایز می‌دانند: جنگلها، مزارع، باتلاقها، مصبها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، اقیانوسها، و قاره‌ها که همه با هم در جهت حفظ حیات عمل می‌کنند. هر واحد، ساختاری زیستی دارد که می‌توان آن را اندازه‌گیری و تعریف نمود. این ساختار به‌مرور زمان، توسعه‌یافته و در مقابل اختلال، آسیب‌پذیر است. هر واحد همچنین متابولیسمی دارد که به ساختار مربوط می‌گردد: مثلاً همچنانکه جنگل توسعه می‌یابد این متابولیسم رشد می‌کند و به‌موازات نابودی جنگل، نقصان می‌پذیرد. هر واحد، مواد غذایی اساسی را با الگوهایی که عموماً چرخه‌ای هستند گردآوری و مجدداً توزیع می‌کند و به‌طور دایم در حالت عمل متقابل با سایر اکوسیستم‌ها به‌سر می‌برد: جنگلها با دریاچه‌ها و رودها، رودها با آبهای ساحلی، مصبها هم با خشکی و هم با دریا و غیره. عمل عادی بیوسفر به‌عمل عادی بخشهای آن بستگی دارد یعنی نه فقط گونه‌ها، بلکه تمام واحدهای روی زمین. عمل عادی، زیستی بوده و قواعد ساده‌ای را پیروی می‌کند و نیازی به دخالت انسان ندارد. اگر به‌طور مزمن مختل گردد، مشکلات عدیده‌ای پدید می‌آیند. روندهای کنونی در جهت تخریب این نظامها، در جهت دگرگونی شدید عمل آنها، و در جهت تغییر شدید بیوسفر که به از دست دادن قابلیت سکونت آن برای انسان منجر می‌گردد می‌باشند.

حتی در جهانی متناهی این امکان وجود دارد که ابتکارات رو به گسترش انسان را که نیروی بالقوهٔ صنعتی داشته و حاکی از اشتیاق وافر وی برای ثروت است حمایت کرد. بویژه هنگامی‌که آن جهان با

مجموعه‌ای ظاهراً شکننده از نظامهای زیستی آسیب‌پذیر در برابر اختلالات فیزیکی و شیمیایی مشخص می‌گردد. یا اینکه آیا فرآیند فقیرسازی هندوستان نمونه‌ای برای کل جهان است؟ چه امکانی وجود خواهد داشت اگر ما با علم به آنچه که در حال روی دادن است اقدام کنیم؟

نیاز مبرم عبارت است از حفظ عمل عادی نظامهای زیستی که اجزای اساسی بیوسفر می‌باشند. حفظ تمامیت زیستی، شیمیایی و فیزیکی این نظام از اهمیت ویژه برخوردار است. بدون شک، جایی هم برای انسان و برای شهرها، حومه‌ها، صنعت، کشاورزی، جنگلداری و شیلات باید وجود داشته باشد. اما اگر قرار بر این است که فعالیتهای انسان تداوم یابد، این فعالیتها نباید از مرزهای بسته و متناهی فراتر رفته و عمل عادی اکوسیستم‌های طبیعی را که بعضاً خود جایگزین آنها شده‌اند مختل نمایند. ساده‌ترین راه‌حل آن است که نظامهای تحت تسلط انسان را وادار ساخت تا از نظر تأثیر بر بیوسفر در هر محل معینی از نظامهای طبیعی تقلید کنند.

مقصد، ساده به‌نظر می‌رسد اما رسیدن به آن مشکل است. مشکل در بستن نظامهای تحت تسلط انسان می‌باشد. موفقیت در این امر به نوآوری فراوان در زمینهٔ تکنولوژی، علوم، سیاست و حکومت نیاز دارد. این نیاز کاملاً واضح می‌باشد و حتی در اصول انجیلی کهن که در عرف انگلیسی تثبیت گشته نیز ریشه دارد؛ (هامپستون ۱۹۷۲): آنچه را که از آن شماست آن‌گونه مصرف کنید که حقوق دیگران خدشه‌دار نگردد.

چنین اصلی مانع از آن می‌گردد که ملتی، هوا و آب ملت دیگری را آلوده کند. به‌نظر می‌رسد که این تنها اساس عادلانه برای ادارهٔ منابع مشترک همسایگان، دولتها، یا ملتها است. این، اساسی عادلانه نه‌تنها در قانون، بلکه در فیزیک، شیمی و بیولوژی است.

کنترل آنچه که به نظامهای تحت تسلط انسان، وارد یا از آنها خارج می‌گردد تنها یک گام در جهت عروج به‌سوی به‌کارگرفتن خرد در ادارهٔ بیوسفر می‌باشد. گام دوم دریافت این مطلب است که وجود یک نسبت معین میان نظامهای طبیعی بکر و نظامهای طبیعی مختل گشته برای اطمینان از حفظ تنوع زیستی و عمل عادی بیوسفر ضروری است. اختلال مطلق نیست. برای اطمینان از وجود محلی برای گونه‌هایی که تنها به‌صورت بخشی از جوامع پیاپی حضور دارد یا آنهایی که توسط آتش‌سوزیهای دوره‌ای حفظ می‌گردند، درجات متفاوتی از اختلال ممکن و حتی مطلوب است. اما نکتهٔ مهم، علم به ضرورت کنترل چگونگی استفاده از سطح زمین به‌منظور حصول اطمینان از حفظ تنوع زیستی می‌باشد.

مجدداً نیاز به نوآوری در زمینهٔ علمی، ادارهٔ زمین و آب از جمله دریاها و حکومت محسوس می‌باشد. سؤالات اساسی کماکان باقی هستند: نسبت مناطق توسعه‌یافته به مناطق دچار اختلال در سطوح محلی، منطقه‌ای و جهانی چه میزان است؟ وسعت مناطق قرق شده به‌منظور بقای نباتات، پرندگان،

پستانداران و ماهیان چقدر باید باشد؟ آیا می‌توان روشهای بهره‌برداری از مواهب طبیعی را بدون نابودی آنها یا تضعیف اکوسیستم‌هایشان توسعه داد؟

سؤالات جدید نیستند، اما به‌تازگی حاد گشته و آنانی را که نوسازی صنعت و توسعهٔ بیشتر تکنولوژی در بخشهای کمتر توسعه‌یافتهٔ جهان را طراحی می‌کنند تشجیع می‌نمایند. نوآوریها ممکن‌الوقوع هستند. همچنانکه بینشها فزونی می‌یابند، شواهدی ظاهر می‌گردند دال بر این‌که در جهانی که رو به نقصان می‌رود، مثلاً، انفجار تسلیحات هسته‌ای در بیوسفر یا کنترل آفات به‌کمک مواد سمی طویل‌الاثر نامناسبند. هیچ الزامی برای عنان گسیختگی نوآوریهای تکنولوژیکی، مواد شیمیایی، و فعالیتهای بالقوهٔ انسان وجود ندارد. بعضی از اینها قانوناً ممنوع گشته و بعضی دیگر ممنوع خواهند گشت.

ما نمی‌توانیم بیوسفر را جزءبجزء اداره کنیم. بیوسفر، خود را اداره می‌کند و در جهان ایده‌آل، ما شرایطی را ابقا خواهیم کرد که در آن، این خودگردانی بدون هر گونه هزینه‌ای برای انسان بتواند استمرار یابد. چرا این هدف را به‌عنوان یکی از اصول و شاید اساسی‌ترین اصل موج صنعتی شدن که اکنون، بعضاً به‌کمک پیشرفتهای کامپیوتری، جهان را دربرگرفته است نپذیریم؟ کدام راهی بهتر از این برای پذیرفتن این واقعیت که زمین متناهی اما نوزا است وجود دارد؟

مراجع

ج. ل. آجتای، پ. کتنر، و پ. داوی نیود، ۱۹۷۹، فیتوماس و تولید اولیهٔ زمینی، در چرخهٔ جهانی کربن، اسکوپ ۱۳، ویراستهٔ ب. بولین و دیگران، صفحات ۱۸۱ـ۱۲۹. چیچستر: جان وایلی و پسران.

ل. و. آلوارز، ف. آسارو، و. آلوارز، و ه. و. میشل، ۱۹۸۰، علت فوق زمینی انقراض دوران سوم و عصر گچ، ساینس ۱۱۰۸ـ۱۰۹۵:۲۰۸.

ــــــ ۱۹۸۲، بی‌نظمی ایریدیوم تقریباً همزمان با انقراضهای پایانی دورهٔ ائوسن، ساینس ۸۸۸ـ۸۸۶:۲۱۶.

پ. ر. ارلیش، و ا. ه. ارلیش، ۱۹۸۱، انقراض: علل و عواقب از میان رفتن گونه‌ها، نیویورک: رندم هاوس. بویژه به صفحهٔ ۳۰۵ نگاه کنید.

پ. ارلیش، ج. هارت، م. ا. هارول، پ. ه. ریون، ک. ساگان، ج. م. وودول، ج. بری، ا. س. آینسو، ا. ه. ارلیش، ت. آیزنر، س. ج. گولد، ه. د. گرور، ر. هررا، ر. م. می، ا. میر، ک. پ. مک‌کی، ه. ا. مونی، ن. مایرز، د. پیمنتل، و ج. م. تیل. ۱۹۸۳، عواقب بلندمدت بیولوژیکی جنگ هسته‌ای، ساینس ۱۲۹۹ـ۱۲۹۳:۳۳۳.

فائو، ۱۹۸۲، سالنامهٔ آمار شیلات، مجلد ۵۵، رم: فائو.

و. هولتسز، م. ج. ا. ورگر، و ای. ایکوسیام، ویرایشگران، ۱۹۸۳، اثر انسان بر روی پوشش گیاهی، لاهه: و. یونک. بویژه به صفحهٔ ۳۷۰ نگاه کنید.

ر. ج. ا. هوتان، ج. ا. هابی، ج. م. ملیلو، م. مور، ب. ج. پترسون، ج. ر. شیور، و ج. م. وودول، ۱۹۸۳، تغییرات در میزان کربن نباتات و جانوران خشکی بین سالهای ۱۸۶۰ و ۱۹۸۰: انتشار دی‌اکسید کربن به داخل جو، مونوگرافهای اکولوژیکی ۲۶۲_۲۳۵:(۳)۵۳.

ک. ک. هامستون، ۱۹۷۲، آلودگی: سابقه و چشم‌انداز، فارین افرز ۳۳۸_۳۲۵:۵۰.

ان. آر. سی.، ۱۹۸۳، آب و هوای در حال تغییر، واشنگتن، دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی. بویژه به صفحهٔ ۴۹۶ نگاه کنید.

ج. اولسون، ج. ا. واتس، ول. ج. آلیسون، ۱۹۸۳، کربن در پوشش گیاهی زندهٔ اکوسیستم‌های اصلی جهان، گزارش برای وزارت انرژی امریکا، تی‌آر ۰۰۴ دی او ای/ان آر بی ـ ۰۰۳۷. واشنگتن، دی. سی. بویژه به صفحهٔ ۱۵۲ نگاه کنید.

ر. رپیتو، و ت. هولمز، ۱۹۸۳، نقش جمعیت در امحای منابع در کشورهای رو به رشد، بررسی جمعیت و رشد ۶۳۲_۶۰۹ : ۹.

ج. ل. سایمن، ۱۹۷۷، اقتصاد رشد جمعیت، پرینستون: انتشارات دانشگاه پرینستون.

ر. پ. تورکو، ا. ب. تون، ت. پ. آکرمان، ج. ب. پولاک، و ک. ساگان، ۱۹۸۳، زمستان هسته‌ای: عواقب جهانی انفجارهای هسته‌ای پی‌درپی. ساینس ۱۲۹۲_۱۲۸۳:۲۲۲.

ر. ه. ویتکر، ۱۹۷۷ آ، اثر حیوانات بر روی تنوع گونه‌های نباتی. در حیوانات پوشش گیاهی، ویرایشگر ر. توکسن، صفحات ۴۲۵_۴۰۹. و ادوز: ج. کرامر.

ــــــ، ۱۹۷۷ ب، تکامل تنوع گونه‌ها در جوامع زمینی، بیولوژی تکاملی ۶۷_۱:۱۰.

ر. ه. ویتکر و ج. ا. لیکنز، ۱۹۷۵، بیوسفر و انسان، در تولید اولیهٔ بیوسفر، ویراستهٔ ه. لیت و ر. ه. ویتکر، صفحات ۳۲۸_۳۰۵، نیویورک: اشپرینگر ورلاک.

ج. م. وودول، ۱۹۷۰، اثرات آلودگی بر روی ساختار و فیزیولوژی اکوسیستم‌ها، ساینس ۴۳۳_۴۲۹: ۱۶۸.

ج. م. وودول، ویرایشگر، ۱۹۸۴، نقش پوشش گیاهی زمینی بر روی چرخهٔ جهانی کربن: اندازه‌گیری به‌کمک سنجش از دور، اسکوپ ۲۳، چیچستر: جان وایلی و پسران.

ج. م. وودول، ج. ا. هابی، ر. ا. هوتان، ج. م. ملیلو، ب. مور، ب. ج. پترسون و ج. ر. شیور، ۱۹۸۳، جنگل‌زدایی جهانی: مساهمت در دی‌اکسید کربن جو، ساینس ۱۰۸۶_۱۰۸۱: ۲۲۲.

ج. م. وودول، ج. ا. هابی، ر. ا. هوتان، ج. م. ملیلو، ب. ج. پترسون، ج. ر. شیور و ت. ا. استون،

۱۹۸۴، تغییرات در مساحت جنگلها در رندنیا، حوضهٔ آمازون، اندازه‌گیری شده توسط تصاویر ماهواره‌ای.
انستیتوی ورلدواچ، ۱۹۸۴، وضع جهان، ۱۹۸۴، نیویورک: و. مورتون. بویژه به صفحهٔ ۲۵۲ نگاه کنید.

۴

دیدگاه اقتصاددان پیرامون منابع طبیعی و مشکلات زیست‌محیطی

وظیفهٔ اقتصاددان در ارتباط با منابع طبیعی و سیاست زیست‌محیطی عبارت است از فراهم آوردن چارچوبی که در خلال آن بتوان اطلاعات گردآوری شده توسط کارشناسان سایر زمینه‌های را مورد بررسی قرار داده و عوارض اجتماعی را ترسیم نمود. اقتصاددانان، تنها قادرند، بدون تفهّم کامل، آنچه را که زمین‌شناسان، اکولوژیست‌ها، کارشناسان بهداشت و سایرین دربارهٔ حقایق فیزیکی و فیزیولوژیکی، ابراز می‌دارند، تکرار کنند. صناعت آنان عبارت است از درک چگونگی واکنش اقتصاد و مردم، به‌طور کلی نسبت به آن حقایق.

باید خاطرنشان گردد که تحلیل این واکنشها هرچند بر دانش دست دوم استوار است از اهمیت حیاتی برخوردار می‌باشد. آنچه که بر سر منابع طبیعی و محیط زیست ما آمده و می‌آید نه‌تنها به حقایق طبیعت بلکه به واکنشهای ما نسبت به آنها بستگی دارد. کارایی هر گونه سیاستی که ممکن است اتخاذ گردد به همان اندازه که به چگونگی تأثیر آن بر رفتار انسان بستگی دارد، به چگونگی تأثیر مورد نظر آن بر پدیده‌های طبیعی نیز وابسته می‌باشد. قضاوت دربارهٔ مطلوبیت سیاستهای مختلف بر قضاوت دربارهٔ چگونگی تأثیر آنها بر رفاه مردم استوار است. همهٔ اینها موضوعاتی هستند که اقتصاددانان مطالعه کرده و بر آنند تا با قدری ظرافت، مورد بررسی قرار دهند.

بحثی که در زیر می‌آید، حقایق را تا آنجا که لازم باشد، بیان می‌دارد. سایرین می‌توانند با صلاحیت بیشتر، در مورد این حقایق، اطلاعات در اختیار قرار دهند. طبعاً این بحث به میزان زیادی به تفسیر اجتماعی نزدیک می‌گردد. امید می‌رود که این بحث بتواند ریسمانهای ضروری متحدکننده‌ای را در مبحث منابع طبیعی و مشکلات محیط زیست ارائه نماید. بدون شک این‌چنین بحثی، مشکلات واحد را برای سهولت کار به اجزا تجزیه می‌کند. این امر به‌بهای نادیده انگاشتن وحدت بنیادی این مشکلات و همچنین نادیده انگاشتن این حقیقت که همان اصول واکنش انسان، به تمام آنها قابل تطبیق هستند تمام می‌شود.

یکی از این ریسمانهای متحدکننده ـ که ذکر آن قبلاً به‌میان آمد ـ عبارت است از چگونگی واکنش مردم نسبت به مشکلات مربوط به منابع طبیعی یا محیط زیست. این، به آگاهی آنها در مورد مشکل، گزینه‌هایی که در پیش رو دارند و انگیزه‌هایشان بستگی دارد. بذل توجه به این چیزها به‌هنگام مقابله با جنگل‌زدایی، باران اسیدی یا هرچیز دیگر ضروری است.

یک عامل گسترده و مهم، قیمت هرچیز است. مؤثرترین روش، واداشتن مردم به به‌کارگرفتن قدرت فراستشان در امر صرفه‌جویی به‌هنگام استفاده از یک منبع طبیعی، اغلب افزایش قیمت آن می‌باشد. بعضی وقتها بهترین راه ترغیب مردم به متوقف کردن حرمت‌زدایی محیط زیستشان، افزایش شقهای گشوده بر روی آنهاست. اینها و سایر مستمسکها در متنهای مختلف و به هیأتهای مختلف ظاهر می‌گردند.

نتیجتاً این بحث تقریباً به‌لحاظ انواع اطلاعات و انگیزه‌هایی که مفید فایده هستند تقسیم‌بندی می‌شود. مهمترین تقسیم‌بندی، میان مشکلات منابع طبیعی و مشکلات کیفیت محیط زیست صورت می‌گیرد. بخش منابع طبیعی خود به‌لحاظ منابع نوزا و نانوزا، تقسیم‌بندی می‌گردد. در بخش محیط زیست، ابتدا مشکلات برنامه‌ریزی و ارزیابی و پس از آن مشکلات اجرا که خود به‌لحاظ اینکه مشکل زیست‌محیطی در کشوری صنعتی یا در کشوری کمتر توسعه‌یافته، روی داده یا اینکه از مرزهای ملی فراتر می‌رود مورد بحث قرار می‌گیرد.

اولین تمایز میان منابع طبیعی و محیط زیست، چندان آسان نیست. مثلاً، آیا جنگل، منبعی طبیعی یا بخشی از محیط زیست یا اینکه هر دو است. بیشتر مردم به‌هنگام استفاده از این واژگان، هر دو را مدّنظر دارند. این مقولات مانعةالجمع نیستند. اگر ما قانونگذار بودیم این کلمات را دقیقتر تعریف می‌کردیم اما برای منظور فعلی ما، باریک‌بینی مفید فایده‌ای نیست. اینکه مورد خاصی در زمرهٔ منابع طبیعی و یا از مقولهٔ محیط زیست است و یا اینکه مصنوع انسان می‌باشد، به مشکل تحت بررسی و به دیدگاهی که اتخاذ می‌گردد بستگی دارد. کشتزار تسطیح و زه‌کشی‌شده برای زارع، مصنوع انسان و محل سرمایه‌گذاری، برای جغرافی‌دانِ اقتصادگرا، منبع طبیعی، و برای اکولوژیست، بخشی از محیط زیست می‌باشد. به‌خاطر مقاصد عملی به این تمایز خاص اکتفا می‌کنیم که منبع طبیعی چیزی است که به‌لحاظ کیفی می‌تواند تغییر یابد اما به‌لحاظ کمّی نمی‌تواند نقصان پذیرد. ابتدا به منابع طبیعی می‌پردازیم.

مشکلات منابع طبیعی

در بحث مشکلات منابع طبیعی، اولین تمایز میان منابع خودنوزا و منابع پایان‌پذیر گذاشته می‌شود. منابع پایان‌پذیر اصولاً منشاء ژئولوژیکی دارند و اگر اصلاً قابل جایگزین شدن باشند، به زمان طبق مقیاس ژئولوژیکی نیازمندند. هر مقدار که مصرف می‌گردد از نظر مقاصد عملی برای همیشه از دست رفته است. منابع خودنوزا اصولاً بیولوژیکی هستند و مقادیری که درو می‌گردند نسبتاً به‌سرعت اما با محدودیت توسط، نیروهای طبیعی جایگزین می‌گردند. اما موارد بینابینی هم وجود دارند. به‌عنوان مثال آبهای زیرزمینی را می‌توان ذکر کرد. اگر آبهای فروکش کرده به‌حال خود رها گردند پس از چند سال یا چند دهه، سطح آب در زیر زمین بالا می‌آید. مثال دیگر، جنگل کلیماکس می‌باشد. فرآیندهای بیولوژیکی که آن را پدید آورده‌اند ممکن است هزاران سال به‌طول بینجامند و فی‌الواقع ممکن است هرگز تکرار نگردند. مجدداً تمایزهای ظریف، ضرورتی ندارند.

ظاهراً تناقضی وجود دارد. منابع پایان‌پذیر هرگز تماماً پایان نمی‌پذیرند. قاعدهٔ کلی این است که همچنانکه ذخایر، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، استخراج واحدهای پی‌درپی منبع به‌طور فزاینده، گران تمام می‌شود تا آنجا که نهایتاً این ذخایر در حالیکه هنوز بخش زیادی از منبع را در خود دارند رها می‌گردند. مثلاً چاههای نفت در حالی‌که هنوز ۵۰ تا ۶۰ درصد نفت اولیه در انبار آنها موجود می‌باشد، بسته می‌شوند. می‌گویند که در ایالت ورمانت، هنوز طلا وجود دارد. اما درجهٔ غنی بودن سنگ معدن آن آن‌قدر پایین است که علی‌رغم قیمتهای بالای کنونی طلا، استخراج آن مقرون به‌صرفه نیست.

از سوی دیگر، منابع خودنوزا ممکن است نابود گردند. برای تصدیق این ادعا، ذکر نام کبوتر مهاجر و بوفالوی امریکایی کافی است. بدین ترتیب، منابع پایان‌پذیر و خودنوزا، مشکلات کاملاً متفاوتی را در امر

مدیریت منابع پیش می‌آورند.

منابع پایان‌پذیر

اقتصاددانان، تئوری جالبی دربارهٔ مصرف منابع پایان‌پذیر دارند. معمولاً این تئوری را به هارولد هوت‌لین نسبت می‌دهند اما خطوط اصلی آن در حدود یک نسل قبل توسط لوئیس گری ارائه گردید. تئوری اصلی، چندین نقل مختلف دارد. آن نقلی که در اینجا مورد بحث قرار می‌گیرد ساده‌ترین نیست اما به‌لحاظ علایق تجربی، ساده‌ترین می‌باشد.

این تئوری بر روی رفتار مالک معدنی که ممکن است ملتی باشد، تمرکز می‌کند. در هر زمان، مالک تصمیم می‌گیرد که چه مقدار استخراج کند، با توجه به این حقیقت که هرچه امروز بیشتر استخراج کند هزینهٔ استخراج هر واحد در آینده، بیشتر خواهد شد. استدلال قدری ظریف اما اساساً به‌طریق زیر است. تصور کنید که مالک در هر ماه، یک واحد کمتر از آنچه که امروز برنامه‌ریزی می‌کند استخراج کرده و در ماه بعد آن را جایگزین کند. نتیجتاً در ماه جاری، وی سود خالص از یک واحد را با قیمت این ماه فدا می‌کند. در ماه دوم، دو چیز اتفاق می‌افتد. اولاً، وی سود خالص ازیک واحد را با قیمت ماه دوم به‌دست می‌آورد. ثانیاً، سود خالص هر واحد که در ماه دوم استخراج می‌گردد افزایش خواهد یافت زیرا به‌هنگام استخراج آن واحد، ذخایر موجود در محل، یک واحد بیشتر بوده و در نتیجه، هزینهٔ استخراج کمتر خواهد بود.

اگر مجموع این دو تأثیر بر روی سود ماه دوم بیشتر از بهرهٔ فداشده در ماه اول باشد، کاهش استخراج در ماه اول، سودمند بوده است. در مورد افزایش تولید در ماه اول نیز می‌توان به‌طور مشابه استدلال کرد. و اگر قیمت با سرعت کافی افزایش یابد به‌نحوی که هیچ تغییری در هریک از دو جهت سودمند نباشد در این صورت می‌توان گفت که برنامه‌ریزی جاری صحیح است.

در ادامهٔ مطلب، اگر قیمت افزایش نیابد یا اینکه تنها به‌کندی افزایش یابد، کلیهٔ تولیدکنندگان ترغیب می‌گردند که به‌منظور کسب هرچه سریعتر سود، تولید جاری را افزایش دهند. اما افزایش تولید جاری، قیمتهای کنونی را کاهش خواهد داد؛ در حالی‌که تأثیر آن بر روی قیمتهای آتی، عبارت از افزایش آنها خواهد بود؛ زیرا ذخایر موجود برای آینده، کاهش خواهند یافت. بدین ترتیب رفتار بازار، متمایل به تسریع افزایش قیمت خواهد بود. این رویه تا هنگامی‌که رشد قیمتها ـ برای خوشنود ساختن تولیدکنندگان از نرخهای جاری تولید ـ به‌قدر کافی سریع باشد ادامه خواهد یافت.

این تئوری چنین نتیجه می‌گیرد که بازار هر منبع پایان پذیر در صورتی‌که به‌حال خود رها گردد به‌سوی روند افزایش تدریجی قیمتها رهنمون خواهد شد. علاوه‌بر این اگر قیمتها را در دو تاریخ مختلف مقایسه

کنیم مشاهده می‌نماییم که قیمت در تاریخ بعدی پس از کسر هزینه‌های استخراج با قیمت در تاریخ قبلی پس از کسر هزینه‌های استخراج برابری می‌کند. از این گذشته تا آنجا که قیمت هر واحد یک منبع پس از کسر هزینه‌های استخراج، شاخص نفع اجتماعی استخراج آن واحد است، این افزایش تدریجی قیمتها منعکس‌کنندهٔ این حقیقت می‌باشد که منبع، درست با نرخی که برنامه‌ریز خیراندیش خردمند توصیه می‌نماید استخراج می‌گردد.

البته افزایش تدریجی قیمتها، بروز مشکلاتی را برای نسلهای آینده سبب خواهد شد. آنان را وا خواهد داشت با صرفه‌جویی بیشتر از منبع استفاده کرده، با دقت بیشتر آن‌را استخراج نموده، به‌طور وسیعتر آن را ترمیم و قابل استفاده مجدد ساخته و منابع دیگر را که احتمالاً قدری نامناسب‌تر اما ارزانتر هستند جانشین آن نمایند. این امری محتوم است. اگر نرخ تنزیل که مولّد رفتار بازار است منعکس کنندهٔ ارزیابی نسبی اجتماعی از منافع خالص حال و آینده باشد، می‌توان ادعا کرد که مشکلات آینده درحال حاضر با مزیت استفاده از منابع با نرخی که روند قیمتها ترغیب نموده جبران می‌گردند.

تأیید تجربی چندی، هرچند نه زیاد، برای این تئوری وجود دارد. هنگامی‌که کشورهای صادرکنندهٔ نفت، قیمتهای خود را ناگهان افزایش داده و باعث کاهش مصرف جهانی نفت گردیدند، همان‌گونه که تئوری پیش‌بینی می‌نماید، سایر تولیدکنندگان تا حد امکان تولید خود را افزایش دادند. اما در این مورد خاص، پیش‌بینی اصلی تئوری مبنی بر این‌که قیمتهای منابع پایان‌پذیر، سریعتر از قیمتها به‌طور کلی افزایش می‌یابند واقعیت نیافت. اندیشه در مورد دلایل این امر آسان است. احتمالاً مهمترین دلیل، پیشرفتهای مستمر بزرگ در تکنولوژی‌های یافت، استخراج و فرآوردن منابع پایان‌پذیر همراه با توسعهٔ جانشینهایی برای مواد معدنی گران‌قیمت بود. دلیل مهم دیگر، عدم ثبات در قیمت مواد خام می‌باشد. قیمتهای این مواد آن‌قدر دچار نوسان هستند که تولیدکنندگان، حاضر به‌چشم‌پوشی از منافع جاری به امید سودهای نامطمئن آینده نمی‌باشند.

اگرچه این تئوری ممکن است در اصول درست باشد، اما صرفاً به پاداشی اشاره دارد که اثرات آن ممکن است در عمل، توسط تاوانهای دیگر خنثی گردند. از نظر مقاصد پیش‌بینانه، تئوری، سابقهٔ چندان درخشانی ندارد. مقاصد تجویزگرانه که به ما می‌گویند منابع پایان‌پذیر با چه سرعتی باید استخراج گردند موضوع دیگری هستند، اگرچه به استدلال مشابهی وابسته‌اند. جان کلام عبارت است از تصدیق این مطلب که هر واحد استخراج شده از منبع پایان‌پذیر، نفعی اجتماعی پدید می‌آورد که اندازهٔ آن توسط قیمتی تعیین می‌گردد که مردم حاضر به پرداخت آن برای آن واحد، منهای هزینهٔ منابع به‌کارگرفته شده در امر استخراج آن هستند. و این هزینه‌هایی را بر آینده تحمیل می‌کند که میزان آنها توسط افزایش هزینهٔ استخراج هر واحد آتی، به‌دلیل کاهش مقدار منبع موجود در محل تعیین می‌گردد. موازنهٔ صحیح میان

حال و آینده، زمانی حاصل خواهد شد که منافع فوری با هزینه‌های انتقالی متوازن گردند.

مشکل در برآورد هزینه‌های انتقالی نهفته است. از آنجا که اخلاف ما نمی‌توانند دیدگاههای خود را ابراز دارند، این هزینه‌ها بایستی از دیدگاه امروزین ارزیابی گردند. به‌دلایل چندی این ارزیابی امر مشکلی است. یکی از آنها قبلاً ذکر گردیده است: عدم امکان پیش‌بینی پیشرفتهای تکنولوژیکی در امر تولید و استفاده از منابع یا ایجاد جانشینهایی برای آنها. دلیل دوم، مشکل بی‌تفاوتی نسبت به آینده است. حوایج امروز به‌مراتب، از نیازهای آینده مهمترند. ازآنجا که آینده به‌لحاظ تکنیکی از امروز مُجرَّبتر خواهد بود، این عادت بی‌تفاوتی نسبت به آینده تا قدری توجیه‌پذیر است. آینده همچنین به‌لحاظ در اختیار داشتن سرمایه‌های مولّد، بیشتر برای کار و در نتیجه جریان وافر بیشتر کالاهای مصرفی، ثروتمند خواهد بود. توجیه‌پذیر باشد یا نباشد این کاری است که ما همیشه می‌کنیم. بنابراین پرسش این است که ما تا چه اندازه باید نسبت به عواقب آتی اقدامات کنونی بی‌تفاوت باشیم؟ این‌سؤال مهمی است و مطالب زیادی پیرامون آن نگاشته شده اما با پاسخ بسیار فاصله دارد. در این شرایط، بهترین راه مبارزه با مشکلات عملی منابع پایان‌پذیر عبارت است از برآورد عواقب به‌کار بستن مجموعهٔ وسیعی از نرخهای تنزیل. ممکن است آشکار گردد که نرخ استخراج قویاً توسط نرخ تنزیل به‌کار بسته شده، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. پس از آن، دربارهٔ تصمیم، قضاوت می‌شود. اما تحلیلی که به چنین نتیجهٔ غیرقاطعی منجر می‌گردد، چندان هم بیهوده نیست. قضاوت نیک یکی، بی‌خردی دیگری است. هنگامی‌که قضاوتها دربارهٔ تصمیمات اجتماعی مختلف هستند، یافتن منبع اختلاف حایز اهمیت است. اگر عقاید مختلف پیرامون سیاست درست استخراج ناشی از عقاید مختلف دربارهٔ نرخ درست تنزیل باشد، در این صورت، این موضوعی است که باید بحث عمومی بر روی آن متمرکز گردد. اگر طبق معمول توافقی حاصل نگردد، شناختن موارد اختلاف‌نظر و موضع مردم مفید خواهد بود.

مشکل سوم به مفهوم ذخایر مربوط می‌گردد. ذخایر، در واقع نوعی کابوس هستند. زمین‌شناسان از مقدارکانیهای موجود در پوستهٔ زمین برآوردهایی به‌دست می‌دهند. مثلاً در حدود ۲×۱۰^{۱۸} تُن آلومینیوم وجود دارد. اما تقریباً تمام این کمیّت عظیم به‌صورت پراکنده وجود داشته یا اینکه غیرقابل دسترسی است به‌نحوی که از لحاظ مقاصد عملی می‌توان گفت اصلاً وجود ندارد. بنابراین کمیّت دارای اهمیت، آن مقداری است که به‌صورت ذخایر قابل استفاده وجود دارد. اگرچه ذخایر قابل استفاده، مفهومی زمین‌شناختی نیست اما برای برآورد آن به زمین‌شناسان متکی هستیم. سازمان بررسی ژئولوژیکی ایالات متحده برآوردهایی را برای تعدادی از کمیّتهای تصوری از قبیل (ذخایر ثابت‌شده)، (ذخایر استنباط‌شده)، و (منابع قابل اعاده) به‌دست می‌دهد. این برآوردها به‌لحاظ درجهٔ اطمینان زمین‌شناسان به وجود واقعی این ذخایر و به‌لحاظ قضاوت آنها در مورد امکان‌پذیری اقتصادی استخراج کانیها بارز هستند. این برآوردها

هرقدر هم جالب باشند اما برای ارائهٔ سیاستهای استخراج، عاری از ارزش می‌باشند. همان‌طورکه قبلاً اشاره کردیم ذخایر به‌دلیل افزایش هزینهٔ استخراج، قبل از تمام شذن به‌طور دایم رها می‌گردند. برای مقاصد سیاست‌گذاری به برآوردهایی از هزینهٔ استخراج مجدد بهترین ذخایر باقیمانده که قبلاً مورد بهره‌برداری قرارگرفته‌اند نیاز است. چنین برآوردهایی به دانشهای زمین‌شناسی و اقتصاد معدن و تصویر روشنی از آینده نیاز دارند. ارائهٔ این برآوردها، فوق‌العاده مشکل بوده و بندرت با اطمینان همراه هستند.

آخرین مشکلی که ذکر می‌کنیم همین است. برای یافتن نرخ مطلوب استخراج منبعی پایان‌پذیر در زمان کنونی، لازم است از هزینه‌هایی که هریک از گزینه‌ها بر آینده تحمیل می‌کند مطلع باشیم. اما هزینه‌های آینده به نرخ استخراج در همان زمان بستگی خواهد داشت. به‌نظر می‌رسد که در تنگنای تسلسل گرفتار آمده‌ایم: برای آگاهی از نرخ مطلوب یک زمان، نیازمند پاسخ به سؤال مشابهی برای تمام زمانهای آینده هستیم. خوشبختانه مشکل، آن‌قدر که همزمان است دوّار نیست. بدون پیش‌بینی تمام دورهٔ استخراج تا آن زمان اجتناب‌ناپذیر که هزینه‌ها آن‌قدر افزایش خواهند یافت که بهره‌برداری از منبع مورد نظر، مقرون به‌صرفه نخواهد بود، نمی‌توان نرخ مطلوب استخراج در زمان حاضر را برآورد کرد. در آن زمان منبع مورد نظر از دیدگاه اقتصادی به انتها رسیده است، اگرچه از نظر زمین‌شناختی هنوز مقادیر هنگفتی درمحل باقی‌است. ترسیم این دورهٔ مطلوب استخراج که در طول آن، منافع جاری هر سال با هزینه‌های آتی مقایسه می‌گردد، مسألهٔ فنی دشواری است؛ اما در درون مرزهای تحمیلی، مشکلات قابل پیش‌بینی و بی‌تفاوتی نسبت به آینده که قبلاً ذکر گردید، قابل حل می‌باشد.

اکنون مراتب امور به این شرح است: برای تعیین نرخهای مطلوب استفاده از هر منبع پایان‌پذیر، ضرورتاً باید هزینه‌های استفاده، استخراج و فرآوردن در آینده را پیش‌بینی نمود و بر سر نرخ تنزیل مناسب توافق نماییم. با دستیابی به آن اطلاعات خواهیم توانست نرخ مطلوب استخراج را برای زمان حاضر و آینده محاسبه نماییم. از آنجا که قیمت در هر زمان باید مساوی مقدار تقاضا شده با نرخ صحیح استخراج باشد، به‌طور همزمان خواهیم توانست روند آتی قیمتها را برای منبع مورد نظر محاسبه نماییم. در واقع قیمتهایی که در حال حاضر وجود دارند و در آینده وجود خواهند داشت کلید حل مشکل هستند. اگر می‌توانستیم قیمت یک منبع را تابع روند صحیحی نماییم، مقادیر استخراج و مصرف‌شده از آن منبع، به‌طور خودکار استفاده از آن را به بهترین روش ممکن در طی زمانی معین مقدور می‌ساخت. این تئوری معتقد است که هر منبع پایان‌پذیر، روند قیمتی دارد که تولیدکنندگان را که همگی در تلاش بهره‌برداری از ذخایر خود به سودمندترین وجه ممکن هستند ترغیب می‌نماید آن منبع را با نرخی که از لحاظ اجتماعی بهینه است استخراج نمایند. علاوه‌بر این، هرچند برآورد روند قمیت دشوار است اما می‌توان با به‌کار گرفتن دانش مربوطهٔ موجود، برآوردهایی به‌عمل آورد که بهترین راهنما برای سیاستهای مصرف و حفاظت باشند. اما

اکنون مشکل دیگری در پیش روست: اگر ما، روند قیمت بهینه را از لحاظ اجتماعی بدانیم، چگونه می‌توانیم آن را به اجرا درآوریم؟

بخش اعظم منابع پایان‌پذیر حیاتی در بازارهای جهانی مورد معامله قرار می‌گیرند. آنها، هم در کشورهای صنعتی و هم درکشورهای رو به رشد استخراج می‌گردند. کشورهای صنعتی عمدتاً واردکنندگان خالص بوده و برای صنایع خود به واردات مواد خام وابسته‌اند. آنها منافع عظیمی در تخصیص معقول مصرف منابع در طی زمان دارند. کشورهای رو به رشد نیز به منابع به‌عنوان وسیلهٔ پرداخت واردات جاری و ذخیرهٔ ثروت به‌منظور سرمایه‌گذاری در امر توسعهٔ خود، متکی هستند. تخصیص بهینه در طول زمان، علاقهٔ ثانوی آنها می‌باشد. قیمتهای بالا در آیندهٔ نزدیک مهمتر هستند. مدیریت منابع بویژه درکشورهای رو به رشد که خود با شرکتهای چندملیتی استخراج معدن برطبق ترتیبات مفصل مذکور در قراردادها مشارکت می‌نمایند پیچیده است. امید به ایجاد بازارهایی بین‌المللی که از لحاظ اجتماعی قیمتهایی بهینه را ارائه نمایند، بی‌اساس است. ترتیبات نهادی برای هماهنگ ساختن سیاستهای شرکتهای استخراج معدن و کشورهای صاحب ذخایر وجود ندارد؛ اما برخورد منافع وجود دارد.

در این شرایط، چشم‌انداز اجرای هر طرح خردمندانه برای استخراج منابع نانوزا به‌طریقی‌که منافع تمام کشورهای ذی‌نفع را مدنظر داشته باشد تیره است. به‌نظر می‌رسد که تنها دستاویز، تغییر ساختار بازارها به‌منظور ترغیب عملکردهای رضایتبخش‌تر است. راهی را پیشنهاد می‌کنم که از طریق آن احتمالاً بتوان به این هدف نایل شد. یک مشکل مشهور بازار کانیهای پایان‌پذیر، نوسان نایکنواخت قیمتها است. این درحالی است که ترغیب نرخهای بهینهٔ استخراج به ارزیابی یکنواخت نیاز دارد. این نوسانات به‌دلایل متعدد مضر هستند: قیمتهای بالا درکشورهای واردکننده به فشار تورم، کمک نموده در حالی‌که قیمتهای پایین، مشکلات ارز خارجی را درکشورهای رو به رشد پدید آورده و به افزایش بیکاری منجر می‌گردد. قیمتها چه بالا باشند و چه پایین در هر صورت تغییر مداوم آنها مُخّل فرآیندی است که در سطور قبل تشریح گردید. تصمیماتی که در مورد نرخ استخراج اتخاذ می‌گردند پیش از آنکه منافع بلندمدت تخصیص مصرف در طول زمان را مدنظر داشته باشند، منعکس‌کننده ملاحظات سوداگرانهٔ کوتاه‌مدت هستند.

یکی از دستاویزها برای تخفیف این نوسانات و عوارض آنها که بندرت مورد استفاده قرار می‌گیرد نوعی وام است که وام‌دهنده‌ای بین‌المللی از قبیل هر آژانس بین‌المللی یا مثلاً مؤسسه‌ای مانند بانک ملی وست‌مینستر می‌تواند به‌هنگام افت قیمت مواد معدنی صادراتی در اختیار کشورهای رو به رشد بگذارد. ضمانت بازپرداخت وام، مقدار معینی از ذخایر هنوز استخراج‌نشده خواهد بود. مقدار وام برای هر واحد، عبارت خواهد بود از نصف ارزش بلندمدت منبع موجود در محل که از طریق تئوری مورد بحث قرارگرفته در سطور قبل محاسبه می‌گردد. اقساط این وامها هر سه ماه یک بار پرداخت می‌گردند

و هر پرداخت به‌وسیلهٔ سنگ معدن استخراج‌شده در سه‌ماههٔ قبلی به‌اضافهٔ بهرهٔ گردآمده تأمین می‌شود. این وامها، فشار وارد بر کشورهای رو به رشد را به‌هنگام افت قیمت منابع، کاهش داده و آنها را قادر خواهد ساخت که به تولید ادامه دهند. وقتی ارزش اجتماعی که شاخصش قیمت می‌باشد، از ارزش بهینهٔ اجتماعی در بلندمدت کمتر باشد، این وامها، میزان استخراج را کاهش خواهد داد. موفقیت در کاهش حجم تولید در مواقع افت تقاضا، تخفیف نوسانات قیمت را هم به‌همراه خواهد داشت.

بدون شک وسایل فراوان دیگری هم برای اصلاح عملکرد بازارهای بین‌المللی کالاهای پایان‌پذیر وجود دارد. اما ما باید برای کنترل نرخ استخراج منابع پایان‌پذیر، کمافی‌السابق به بازارها اتکا کنیم و این ناپسند نخواهد بود. بازارهایی که به‌طور صحیح عمل می‌کنند منعکس‌کنندهٔ دانش و قضاوت مردمی هستند که برای ارزیابی ارزش فعلی و آتی هر منبع در بهترین موقعیت می‌باشند، مردمی که معتقدند برای برنامه‌ریزان مرکزی، همتایی متصور نیست. مهم این است که انگیزه‌های سوداگرانه یا سودجویانه بر بازار غلبه نیابند. البته ما امروز نمی‌دانیم که کدام بازارها خوب عمل کرده و کدامیک نرخهای مفرط استخراج را ترغیب می‌نمایند. تنها راه دانستن آن، جمع‌آوری اطلاعات مربوطه و به‌کار بستن تئوری تجویز شده و همچنین مقایسهٔ روندهای واقعی قیمت و استخراج با روندهای از لحاظ اجتماعی بهینه می‌باشد. این کار آسانی نیست، اما منافع آن آن‌قدر زیاد است که چنین مطالعاتی دست‌کم برای کانیهای مهمی از قبیل مس، نیکل و قلع، ارزشمند خواهد بود.

منابع خودنوزا

مشکلاتی که منابع خودنوزا پیش می‌آورند با مشکلات منابع پایان‌پذیر، متفاوت است. از یک نظر این امکان وجود دارد که ذخیرهٔ جهانی یک منبع خودنوزا به‌طور دایم و غیرقابل اعاده تمام گردد. معذلک در هر دو مورد، قرابتی در تضاد میان تمایل به برداشتهای بی‌وقفه و آگاهی از این موضوع که برداشت هنگفت کنونی، هزینه‌های بهره‌برداری در آینده را افزایش می‌دهند وجود دارد.

این آگاهی به دکترین (حداکثر بازده بادوام) منجر گشته است که سرآغاز مفیدی برای بحث پیرامون معضلاتی است که خودنوزایی به پیش آورده است. این دکترین بر (قانون لجستیکی رشد جمعیت) مبتنی است که معتقد است هر زیستگاه برای هر گونه‌ای که در آن می‌زید دارای یک ظرفیت مطلوب حداکثر می‌باشد. هنگامی که جمعیت گونه‌ها نسبت به ظرفیت مطلوب زیستگاه، کم است، به‌دلیل اینکه تعداد افرادی که رشد و تولیدمثل کرده‌اند کم می‌باشد جمعیت به‌لحاظ درصد سریعاً و به‌لحاظ تراکم مطلق به‌کندی رشد می‌کند. همچنانکه جمعیت افزایش می‌یابد، نرخ رشد درصد کاهش می‌پذیرد (بعضاً به این دلیل که یافتن غذا، دشوارتر و تعداد شکارچیان بیشتر می‌شود)؛ اما نرخ رشد در مورد مطلق وزن

و تعداد تا مرز معینی افزایش می‌یابد. پس از این مرز، کاهش نرخ رشد درصد، افزایش در تعداد را که درصد به آن اطلاق می‌گردد جبران خواهد کرد و به‌موازات نزدیک شدن به ظرفیت مطلوب، نرخ رشد به لحاظ جمعیت مطلق کم و کمتر خواهد شد.

حداکثر بازده بادوام عبارت است از نرخ رشد مطلق در آن مرز بحرانی که در آن، جمعیت با سرعت خیلی زیاد رشد می‌نماید. زیرا اگر برداشت سالانه با مقدار رشد طبیعی سالانه برابر باشد، جمعیت ثابت مانده و حجم برداشت به‌طور نامحدود دوام خواهد داشت. بدون ارزیابی این تئوری اکولوژیکی، می‌توان برمبنای تجربه ادعا کرد که این تئوری در مورد بعضی از گونه‌ها و نه در مورد تمام آنها مصداق دارد. غالباً اعتقاد بر این است که بایستی اجازه داد تا جمعیت گونه‌هایی که از نظر اقتصادی مهم هستند تا زمانی‌که نرخ رشد طبیعی به حداکثر سرعت خود می‌رسد افزایش یابند و سپس با یک برداشت سالانه که با حداکثر بازده بادوام برابر است در همان سطح نگاه داشته شود.

این دکترین ممکن است از دیدگاه گونه‌های مورد بحث، ایده‌آل باشد اما از دیدگاه اجتماعی یا اقتصادی دارای حداقل سه نقیصه است. اولاً هزینهٔ برداشت را مدنظر ندارد. این‌گونه‌ها هرچه که باشند ـ حیوانات خزدار یا ماهیان یا درخت ساج و یا قارچ ـ صید و جمع‌آوریشان در هر منطقه، هرچه تعدادشان بیشتر باشد ارزانتر خواهد بود. بنابراین نتیجه می‌گیریم که اگر جمعیت در سطحی قدری بالاتر از سطح حداکثر بازده بادوام نگاه داشته شود، ارزش صرفه‌جویی حاصل در میانگین هزینهٔ برداشت بیش از ارزش کاهش (ناچیز) در بازده بادوام خواهد بود.

نقیصهٔ دوم در تئوری حداکثر بازده بادوام، مکمل اولی است. دکترین این حقیقت را نادیده می‌انگارد که متعاقب افزایش تولید، ارزش اجتماعی واحدهای هر کالا سقوط می‌کند. بدین ترتیب، اگر جمعیت گونه‌ای اقتصادی، قدری بالاتر از سطح حداکثر بازده بادوام نگهداشته شود، به‌دلیلی که هم‌اکنون ذکر گردید، برداشت سالانه کاهش می‌پذیرد اما ارزش واحدهای رهاشده از ارزش واحدهای درو گردیده، کمتر خواهد بود و میانگین هزینهٔ برداشت، تقلیل خواهد یافت. در حقیقت می‌توان نشان داد که همیشه بازدهی بادوام و قدری کمتر از حداکثر وجود داشته که به بقای منافع اجتماعی منجر گردیده و به حداکثر بازده بادوام ارجحیت دارد.

نقیصهٔ سوم از وضوح کمتری برخوردار است. و آن عبارت از این است که این دکترین و تقریباً هر سیاستی که بر اعتقاد به برداشت ثابت و الی‌الابد استوار است، هزینهٔ رسیدن به جمعیتی که ادامهٔ برداشت را مقدور سازد، نادیده می‌گیرد. (بازده بادوام و از لحاظ اجتماعی بهینه) را در نظر آورید؛ بازدهی که تأثیر حجم برداشت بر روی میانگین هزینهٔ برداشت و ارزش اجتماعی هر واحد برداشت شده را مدّ نظر قرار می‌دهد. تصور کنید جمعیت کنونی کمتر از جمعیتی است که ادامهٔ بازدهٔ از لحاظ

اجتماعی بهینه را مقدور می‌سازد. در این صورت لازمهٔ رسیدن جمعیت به سطح بهینه، کاهش برداشت کنونی به سطحی کمتر از برداشت بادوام است که خود به کاهش منافع اجتماعی جاری، منجر می‌گردد. هزینه عبارت از همین کاهش است. از سوی دیگر اگر جمعیت کنونی حداقل برابر با جمعیتی باشد که بازدهٔ به‌لحاظ اجتماعی بهینه را مقدور می‌سازد، می‌توان برداشت جاری و منافع اجتماعی را افزایش داد هرچند پس از آن برداشت، بازده بادوام بهینه امکان‌پذیر نخواهد بود. معذلک از آنجا که عواید جاری بر هزینه‌های آتی می‌چربد، آشکار می‌گردد که این افزایش ارزشمند است. جان کلام اینکه، بازده بادوام و به‌لحاظ اجتماعی بهینه حتی اگر قادر به انجامش باشید بهترین روش نخواهد بود. اقتصاددانان به شباهت میان این یافته و تمایز میان (قانون طلایی رشد اقتصادی) و (قانون طلایی تعدیل‌شده) واقفند.

ما نتیجه می‌گیریم که تمام سیاستهایی که بر برداشت ثابت سالانه استوار هستند به‌لحاظ اجتماعی بیهوده‌اند. سیاست از لحاظ اجتماعی بهینه باید از تحلیلی مشابه آنکه در مورد منابع پایان‌پذیر صورت می‌گیرد به‌دست آمده اما به‌منظور فراهم آوردن امکان تکثیر طبیعی جمعیت، اصلاح گردد. نتیجهٔ چنین تحلیلی به‌طور غیرقابل اجتناب، توصیه‌ای است بر علیه برداشتهایی که به‌طور یکسان سال‌به‌سال ادامه می‌یابند.

در مورد تئوری اقتصادی منابع خودنوزا همین مقدار کافی است. تا اینجا مقدار زیادی در رد دکترین حداکثر بازده بادوام صحبت شد، اما اکنون محدودیتهای آن باید مورد تأکید قرار گیرد. تمام اصول برداشت از لحاظ اقتصادی بهینه از فرضیهٔ لجستیکی رشد، مبنی بر این‌که رشد جمعیتهای طبیعی قبل از هرچیز به تعداد افرادشان بستگی دارد مشتق می‌شوند. اما بندرت چنین مواردی پیش می‌آید. احتمال می‌رود که رشد جمعیتها حداقل با همین شدت تحت تأثیر وفور غذا، رقبا و شکارچیان که معمولاً انسان تنها مصداق آن است باشد. تأثیر چیره بر روی رشد یک جمعیت، غالباً عبارت است از تغییر ظریفی در محیط زیست آن از قبیل تغییر جزئی دما یا اسیدیتهٔ آب، یا تغییر مقدار و زمان بارش باران. بدین ترتیب درمی‌یابیم که تعداد اندکی از جمعیتهای طبیعی برطبق قوانین لجستیکی رشد می‌یابند و خط‌مشی برداشت در چارچوب مرزهای گسترده، روش غیرمؤثری برای کنترل رشد جمعیت می‌باشد. به‌طور کلی بهترین روش حفظ یک جمعیت، کنترل عاملی است که بیش از هرچیز دیگر، رشد آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این مهمترین عامل، غالباً وسعت و شرایط زیستگاه آن جمعیت است. حتی اگر هیچ‌کس بوفالوی امریکایی را شکار نکرده بود، باز هم امروز درگله‌های چند میلیونی در دشتهای غربی نمی‌چریدند. باران اسیدی، ماهی قزل‌آلا را در بسیاری از دریاچه‌ها از میان برده و این در حالی است که تصمیمات جدی برای محدود ساختن صید سالانه اتخاذ گردیده؛ و غیره. اگرچه نمی‌توان به‌منظور حفظ یک جمعیت در سطحی مطلوب یا ملزم ساختن رشد آن با روندی مطلوب به محدودیتهایی که

بر برداشت اعمال می‌گردد متکی بود، اما برداشت کنترل‌نشده نیز ممکن است جمعیت را تا سطحی که پایین‌تر از آن تولیدمثل قادر به جبران مرگ و میر طبیعی نخواهد بود کاهش دهد. تمایل نیرومندی وجود دارد تا چنین سرنوشتی را بر گونه‌هایی که از نظر اقتصادی ارزشمند هستند تحمیل کند. حیات وحش در تملک عمومی است ـ یعنی دارایی شخصی نیست ـ بنابراین ماهیگیران، شکارچیان و هیزم‌شکنان احساس نمی‌کنند که تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر اندازه، هزینه و یا حتی موجودیت برداشتهای آتی داشته باشند. عقلاً آنان آنچه را که می‌توانند، برداشته و چیزی برای درو توسط دیگری باقی نمی‌گذارند. گاه‌گاه مشکلات آبشخور مشترک مبتلی به منابع پایان‌پذیر هم می‌گردد اما در مورد منابع خودنوزا، این مشکلات شیوع بیشتری دارد.

امروزه شوم‌ترین نمونهٔ این مشکلات، احتمالاً استفادهٔ مفرط از جنگلها و مراتع در کشورهای رو به رشد است. دست‌کم از هنگام اختراع کشاورزی مبتنی بر قطع و سوزاندن اشجار به‌منظور تأمین زمین زراعتی، دسترسی به جنگلها و مراتع، بخشی از روش زندگی مردم این کشورها بوده است. همراه با رشد جمعیت انسان، این عمل بیش از توان تحمل منابع، مخرب گشته است. (تراژدی چراگاه) گارت‌هاردین اکنون در جاوه، ساحل، حوضهٔ آمازون، و بسیاری از جاهای دیگر دنیا به اجرا درمی‌آید.

مقابله با این عمل که عمیقاً به آن خوگرفته شده مشکل است. کنترل مستقیم بی‌فایده است. ناخواندگان، بی‌شمار و ابزار کنترل، کم‌توان است. ابزار کنترل به‌منظور مؤثر بودن باید مجازاتهای ظالمانه تحمیل نمایند. به‌نظر می‌رسد که تنها روش مؤثر عبارت است از یافتن جانشینهایی خشنودکننده و برتر از خدمات و کالاهایی که از اراضی غیرمحصور به‌دست می‌آید: مواد ساختمانی و سوختی برای محافظت از جنگلها، علوفه و سایر محصولات برای ممانعت از برداشت از چراگاهها و غیره. بنابراین دولتهای مرکزی و آژانس‌های بین‌المللی دو نقش دارند: اولاً فراهم آوردن کالاهای لازم برای آسان ساختن زندگی بدون نیاز به رخنه کردن به مناطق آسیب‌پذیر محیط زیست و ثانیاً خلق انگیزه‌های قوی در میان مقامات محلی ـ ریش‌سفیدان ده، پانچایاتها [شوراهای پنج‌نفره] و امثالهم ـ به‌منظور حفظ و احیای جنگلها، چراگاهها، و سایر منابع طبیعی در مناطقشان. این تلاشها اگر گسترده باشند هزینه‌هایی را بر بودجه و ابزار اداری کشورهای رو به رشد تحمیل می‌نمایند که بیش از توان آنها است. بنابراین این‌گونه برنامه‌ها باید متوجه مناطقی گردند که شدیداً مورد تهدید بوده و حتی در این صورت هم کمک کافی از سوی آژانس‌های بین‌المللی باید ارسال گردد.

مشکلات زیست‌محیطی

همچنانکه بحث پیرامون آبشخورهای مشترک ممکن است رسانده باشد، مشکلات منابع طبیعی به‌طور غیرمحسوسی به مشکلات زیست‌محیطی تبدیل می‌گردند. محیط‌زیست شامل منابعی است که بعضی از آنها از قبیل هوایی که تنفس می‌کنیم از اهمیت والایی برخوردار هستند. تمایز غیر دقیقی که در اینجا اقتباس می‌گردد عبارت است از اینکه مشکلات منابع طبیعی به کمیّت و مشکلات زیست‌محیطی به کیفیت منابعی که محیط زیست را تشکیل می‌دهند مربوط می‌شود. پس مشکلات زیست‌محیطی به کیفیت محیط مشترک ـ زمینی، دریایی و جوّی ـ ما مربوط می‌گردند. در بعضی تفاسیر، این مشکلات به اجزای محیط‌زیست چه طبیعی و چه ساختهٔ انسان ارتباط داده می‌شوند. اما این تمایز دشوار دیگری است. در اینجا، صفات طبیعی مورد تأکید قرار می‌گیرند هرچند توجه زیادی به مرز میان آنها و مصنوعات انسان مبذول نمی‌گردد.

مشکلات زیست‌محیطی را به‌طور سنتی برمبنای ارتباطشان با وضع هوا، زمین و آب تقسیم‌بندی می‌کنند. خوشبختانه به‌نظر می‌رسد که این تقسیم‌بندی دیگر چندان مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. از آنجا که آنها همگی آبشخورهای مشترک هستند و وضعیت هر سه عمیقاً به‌هم مربوط است، اصول یکسان در مورد هر سه آنها به‌کار می‌رود. مثال کلاسیک در این مورد، انتشار گوگرد به داخل جو می‌باشد که بیشتر تدابیر اتخاذشده برای کاهش آن، منجر به تولید زباله‌های مضری می‌گردند که بایستی در آب یا زمین مدفون شوند. بنابراین در اینجا تمایز زمین ـ هوا ـ آب، چندان مورد استفاده ندارد. این بحث حول دو جنبه از برنامه‌ریزی برای حفاظت محیط زیست سازمان داده می‌شود: برنامه‌ریزی یا ارزیابی و اجرا.

در اینجا منظور از برنامه‌ریزی، تعیین اهدافی است که در موقعیتهای ویژه باید به آنها نایل شد؛ در حالی‌که منظور از اجرا، تعیین وسایل رسیدن به آن اهداف است. البته این دو، جدایی‌ناپذیرند. برنامه‌ریزی به آگاهی دربارهٔ وسایل موجود نیاز دارد زیرا این وسایل، هزینه و امکان‌پذیری دستیابی به اهداف گوناگون را تحت تأثیر قرار می‌دهند. اجرا هم به‌نوبهٔ خود، نیازمند دانستن چیزی است که باید به آن نایل آمد. بهتر است هریک را جداگانه مورد بحث قرار داد و ما با برنامه‌ریزی شروع می‌کنیم.

مشکلات برنامه‌ریزی

پس، برنامه‌ریزی عبارت است از انتخاب اهداف ـ مثلاً میزان اکسیژن محلول دریک آبراهه یا نرخ مجاز انتشار اکسیدهای گوگرد دریک منطقه. این همیشه سازشی است میان خبایث و عملاً به‌نوعی تحلیل سود ـ هزینه‌ای منجر می‌گردد.

هرچند تحلیل سود ـ هزینه‌ای برای بعضی از مردم در حکم درفش و برای برخی دیگر در حکم

پرچم سرخ است اما به هر تقدیر، غیرقابل اجتناب می‌باشد. برای انتخاب طریقهٔ عمل باید مزایا و نواقص شقهای مجاز را بسنجیم. این امر لازم باید به‌طور آگاهانه و نظام‌یافته انجام پذیرد.

باوجوداین، استفاده از تحلیلهای سود ـ هزینه‌ای مورد مناقشه بوده و نتایج آن مورد تردید است. این احترام اندک کاملاً بجاست زیرا تحلیلهای معدودی وجود دارند که شایستهٔ ارج و اعتماد هستند. در نتیجه بیشتر آنها، تمرینهایی بیش بر روی کاغذ نیستند در حالی‌که تصمیمات واقعی بدون راهنمایی ارائه شده توسط تحلیل دقیق عواقب این تصمیمات، اتخاذ می‌گردند.

دلایل بی‌شماری برای این وضعیت ناخوشایند و پرهزینه وجود دارد. تعدادی از مسایل عمده که می‌توانند حل گردند، در زیر مورد بحث قرار می‌گیرند.

فقدان استاندارد: گزافه نیست اگر بگوییم که منظور اصلی از هر تحلیل سود ـ هزینه‌ای، همانا تمرین قضاوت و ذکاوت تحلیل‌گر می‌باشد. هر تحلیل‌گر به‌طور متمایز به این امر پرداخته و به‌طور کلی هرکار را به‌طور متفاوت انجام می‌دهد. این وضعیت امور، عواقب فلاکت‌بار بی‌شماری دارد. ساخت و پرداخت این تحلیلها را می‌توانیم به فن حسابرسی تشبیه کنیم که از بسیاری جهات، مشابهت‌هایی دارد. اگر هر حسابرس برای تعریف تقسیم‌بندیهای مختلف داراییها و دیون و خلق فرضیه‌های ارزشیابی از آزادی نامحدود برخوردار بود، تا چه اندازه می‌توانستیم به گزارشهای مالی اعتماد داشته باشیم؟ این وضعیتی است که در مورد تحلیل سود ـ هزینه‌ای وجود دارد.

باری که بر دوش خوانندگان این تحلیلها گذاشته می‌شود، سنگین است. آنها باید در پانویسها و ضمایم، به‌دنبال معنی کلمات ظاهراً بی‌گناه بگردند. اغلب درمی‌یابند که تعاریف نامناسب و فرضها، غیرمعقول هستند. اما این همهٔ مطلب نیست. برنامه‌های زیست‌محیطی تاریخ طویلی دارند که درطی آن شقهای متضاد براساس حدس و گمان ارزیابی می‌گردند. هربار یکی از شقها مطالعه گردیده و با استفاده از تعاریف و فرضهای مختلف به‌طور متفاوت حل می‌گردد. برای استفاده از این گزارشها که غالباً بر هزاران صفحه بالغ می‌گردند، باید با تلاش بسیار جزئیات را دریافت؛ و برای اینکه به‌نحوی قابل مقایسه گردند، تعدیلهای مؤثری باید صورت داد. این کاری است که بدون وحشت نمی‌توان به آن اقدام کرد. سیاست‌گذاران با اتکای به (شم تعلیم‌دیده)، یا (قضاوت زیرکانه)، یا (تجربهٔ خردمندانه) ممکن است بهتر عمل کنند.

واضح است که تا زمانی‌که این وضع وجود دارد برنامه‌ریزی مؤثر نخواهد بود. تلاشهایی برای مقابله با مشکلات انجام گرفته است. هم سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (ستها) و هم سازمان توسعهٔ صنعتی ملل‌متحد (یونیدو) بانی نگارش کتابهایی دربارهٔ چگونگی به‌کار بستن تحلیل سود ـ هزینه‌ای بوده‌اند و تعداد بی‌شماری از آژانس‌های دولتی (مثلاً شورای منابع آب ایالات‌متحده) جزوات و راهنماهایی

انتشار داده‌اند. میزان موفقیت اینها با این حقیقت مشخص می‌گردد که ده سال پس از انتشار گزارشهای (ستها) و (یونیدو) هیچ‌چیز، به‌دلایل موجه، تغییر نیافته است. هر دو عالمانه، دقیق، کلی، انتزاعی، نیازمند اطلاعات و به‌دشواری قابل تطبیق بوده و از همه مهمتر به اجرا درنیامده‌اند. در حقیقت هر دو شامل انکارنامه‌هایی هستند که به خواننده اطمینان می‌دهند که این گزارشات هیچ‌گونه حالت رسمی‌ای ندارند. از قضا هیچ‌کدام صریحاً با مسایل زیست‌محیطی سر و کار ندارند.

به آژانس یا گروهی از آژانس‌های بانفوذ که با مسایل زیست‌محیطی سر و کار دارند، نیاز است تا معیارهایی را برای ارزیابیهای سود ـ هزینه‌ای ارائه نموده و مطالعاتی را که به آنها ارائه می‌شود یا توسط خود آنها انجام می‌گیرد ملزم به مطابقت با آن معیارها نمایند. در شرایط کنونی اجرای، این امر چندان آسان نیست. این معیارها به‌منظور مفید بودن باید صریح و مفصل باشند. بدون تردید به‌دلیل وجود تفاوت در مقیاس تلاش تحلیلی مناسب، تفاوت در وجود اطلاعات و تفاوت در طبیعت مشکل، چندین شکل باید مجاز گردد. فراهم نمودن چنین سندی، محتاج مذاکرات دشوار و بعضی تجربیات است. اگر نیاز آن‌قدر فوری نبود، این تلاش یقیناً به هزینه‌اش نمی‌ارزید. با توجه به میزان تلاشی که اکنون صرف تهیهٔ تحلیلهای سود ـ هزینه‌ای که سودمندی آنها مورد تردید و اعتبارشان مورد سؤال است، می‌گردد، ملاحظه می‌شود که مورد ما یقیناً پیروز خواهد بود.

رواج استانداردهای پذیرفتنی، هرچند گامی مهم اما تنها یک گام است. این استانداردها هر از چند گاهی با گرد آمدن دانش و تجربهٔ بیشتر باید نو گردند. از همه مهمتر اینکه تحلیل سود ـ هزینه‌ای فرضهای بی‌شماری را دربارهٔ رشد جمعیت، روندهای سطح قیمت، نرخ بهره و سایر موضوعات بنا می‌نهد. بنابراین برای اینکه مطالعات قابل مقایسه شوند مجموعه فرضهای استاندارد باید تجویز گردند. نیازی نیست و در حقیقت نباید ادعای دقت داشته باشند. نکتهٔ مهم این است که تجمیلِ انتظام کرده و به‌اندازهٔ قابل قبول معقول باشند. سازمان یا نهادی دایمی باید برای این مقاصد تأسیس گردد. امید است که چنین نهادی همراه با استانداردهایش به‌مرور زمان صلاحیتی همچون صلاحیت مؤسسهٔ حسابداران متخصص عمومی یا مؤسسات مشابه کسب نماید. هیچ تحول مفرد دیگری نمی‌تواند تا این اندازه اجرا و سودمندی تحلیل سود ـ هزینه‌ای را به پیش براند.

غفلت از اثرات توزیعی: حداقل نُه مورد از هر ده مطالعهٔ سود ـ هزینه‌ای روشی را اقتباس می‌نمایند که مبتنی بر زمان بوده و سودها و هزینه‌هایی را که به هرکس تعلق می‌گیرد جمع می‌بندد. این به‌تنهایی کافی است تا آنها را از جایگاه راهنماهایی برای اتخاذ تصمیمات عملی به زیر کشد. تصمیماتی که در مورد سیاستهای زیست‌محیطی اتخاذ می‌گردند تصمیمات سیاسی بوده و باید باشند. قدرت اثر آنها در نهایت به پذیرش عمومی بستگی دارد. در هر نوع حکومت، مقاماتی که تصمیمات را اتخاذ می‌نمایند ناچارند

نسبت به واکنشهای گروههایی که این مقامات، منصب و نفوذ خود را به آنان مدیون هستند هشیار باشند. تحلیلهایی که از اثرات سیاستها بر روی جمعیتهای مربوطه ـ کشاورزان در مناطق تحت تأثیر، کارگران در صنایع تحت تأثیر، ملل غنی‌تر و فقیرتر، فقرا در هرجا که ممکن است باشند ـ غفلت می‌ورزند اطلاعاتی را که برای اتخاذکنندگان تصمیمات، حایز بیشترین اهمیت هستند حذف می‌نمایند. یکی از علایق اصلی تصمیم‌گیرندگان سیاسی کسب آن اطلاعات است. اگر این اطلاعات از تحلیلهای سود ـ هزینه‌ای حذف گردند، آنها به سایر منابع مراجعه کرده و در روند کار، از این تحلیلها، چشم می‌پوشند.

اولیای امور و سیاستمداران واقع‌بین خاطرنشان می‌سازند که صراحت در مورد اینکه چه کسی سود می‌برد و چه کسی مخارج تدابیر زیست‌محیطی را می‌پردازد، نابخردانه بوده، به خصومت منجر خواهد شد. این را می‌توان این‌گونه رد کرد که پنهان داشتن حقیقت عواقب توزیعی، امری محال بوده و پسندیده‌تر است که آنها را آشکارا بپذیریم تا اینکه خلأای باقی گذاریم که با ادعاهای مغرضانه پر گردد.

برخورد غیرتشویقی با اثرات غیرپولی: بدون تردید دشوارترین مورد کاربست تحلیل سود ـ هزینه‌ای مشکلات زیست‌محیطی می‌باشد. دلیل این امر آن است که منافع عمده و بسیاری از هزینه‌ها، هیچ‌گونه ارزش پولی طبیعی ندارند: مثالها عبارتند از حفظ بهداشت عمومی، حفاظت حیات وحش و سرزمینهای طبیعی، بهبود کیفیت هوا، کاهش صدا در مناطق شهری. تلاشهای بی‌پایانی برای گذاردن ارزش دلاری بر روی این چیزها صورت گرفته و به همان اندازه بحث در مورد این تلاشها درگرفته است. پسندیدگی نهادن ارزش دلاری بر روی این‌چنین کالاهای غایی، مورد سؤال واقع شده است. مشکل، بنیادی و غیرقابل گریز است. به‌دفعات خاطرنشان گردیده است که هر تصمیمی دربارهٔ مسایل زیست‌محیطی، قضاوتی ضمنی یا صریح را دربارهٔ اینکه برای رسیدن به اهداف تعیین‌شده چه مقدار [هزینه] باید صرف کنیم ضروری می‌سازد.

از آنجا که هیچ روش عموماً پذیرفته‌شده‌ای در مورد چگونگی نهادن ارزش پولی بر روی بسیاری از منافعی که مشوق برنامه‌های زیست‌محیطی هستند وجود ندارد، تحلیلهای سود ـ هزینه‌ای در صورتی‌که نتایجشان به ارزشهای پولی انتخاب شده توسط تحلیل‌گر بستگی داشته باشد، تشویق‌کننده نخواهند بود. به‌جای این، برآوردهای نتایج فیزیکی (مثلاً شمارهٔ مرگهای نابهنگامی که از آنها ممانعت به‌عمل آمده، هرچند هکتاری که تحت حفاظت قرارگرفته، افزایش سطح اکسیژن محلول) باید در بطن این تحلیلها قرار گیرند، به‌نحوی که خواننده بتواند برطبق مقیاس و ارزشهای شخصی خود، در مورد برابری نتایج حاصل و هزینهٔ مصرف‌شده قضاوت نماید.

اگر به نتایج فیزیکی بعد از ارائه، مجموعهٔ معقولی از ارزشها داده شود، می‌توان آنها را به معادلهای پولی تبدیل کرد که کمک مؤثری به خواننده خواهد بود. گاه‌گاه این تبدیل هزینه را آن‌قدر کم یا آن‌قدر زیاد

نشان می‌دهد که به تصمیم منتهی می‌گردد، اما تحلیل‌گر حق چنین فرضی ندارد.

غفلت از عدم اطمینان: آینده همیشه نامطمئن است، اما هرگز به‌اندازهٔ زمانی‌که سعی داریم منافع و هزینه‌های دخالت در محیط زیست را پیش‌بینی کنیم این‌گونه نیست. دربارهٔ اثرات اقدامات انسان بر روی اوضاع اکولوژیکی یا زیست‌محیطی یا دربارهٔ چگونگی واکنش مردم به برنامه‌هایی که منظور از آنها، تغییر رفتار مردم در رابطه با محیطزیست است عمیقاً کم می‌دانیم.

بدین ترتیب اثرات برنامه‌های زیست‌محیطی را نمی‌توان با صحت پیشگویی کرد و رفتار خلاف این، تظاهر است. معذلک این عملکرد، تقریباً رفتار ثابت همیشگی است؛ و این طریقهٔ معمول تحلیلهای سود-هزینه‌ای است که برآوردهایی دقیق از کاهش نرخ مرگ و میر، افزایش منافع خالص اجتماعی و امثال آن بدون هر گونه ذکری از عدم اطمینان نسبت به این برآوردها ارائه دهند.

البته هیچ خواننده‌ای این برآوردها را بالنص نمی‌پذیرد؛ اما هیچ اساسی هم برای تصمیم در مورد میزان تردید خود در اختیار ندارد. این وظیفهٔ تحلیل‌گر است که با ارائهٔ دامنه‌ای که به دلایل کافی، گمان می‌رود مقادیر حقیقی‌ای در خلال آن باشند چنین اساسی را فراهم آورد. با عبارات و پانویسها در حرف از این قول طرفداری می‌شود اما صرف این، کمکی به خواننده نکرده و اعتمادی پدید نمی‌آورد. تحلیل‌گر باید در نظر داشته باشد که این دامنه‌ها مرزهای دانش وی را تعیین نموده و او باید استدلال و تفسیرش را بر آنها و نه بر برآوردهای دقیق تصوری بنا نماید. از همه مهمتر اینکه جداولی که نتایج یک تحلیل را خلاصه می‌نمایند باید دامنه‌هایی را که گمان می‌رود دربردارندهٔ مقادیر حقیقی هستند مورد تأکید قرار داده و تجربهٔ گمراه‌کنندهٔ فعلی را دنبال ننمایند.

این جنبه از تحلیلهای سود-هزینه‌ای ارتباط مهمی با مسایل اجرا ـ که در زیر مورد بحث قرار می‌گیرد ـ دارد. گزینش استراتژی اجرا، اغلب به این بستگی دارد که عدم اطمینانها در کجا نهفته‌اند. مثلاً یکی از گزینه‌های حیاتی ممکن است اتکا به انگیزه‌های اقتصادی یا تحمیل مقررات مستقیم باشد. اطلاعات ناقص دربارهٔ هزینه‌های شخصی کاهش انتشار مواد مضر موجه، اطمینان کمتری از برآوردهای اثرات انگیزه‌های اقتصادی خواهد بود تا از برآوردهای تأثیر مقررات. از سوی دیگر، اگر تردیدهای عمده به اثرات انتفاعی کاهش مواد مضر مربوط باشند، در این صورت، مزیتهای اقتصادی و اداری، انگیزه‌های اقتصادی بزرگ جلوه خواهند کرد. بنابراین آگاهی از قابلیت اعتماد برآوردهای مختلف یک تحلیل سود-هزینه‌ای برای تهیهٔ یک طرح اجرایی از اهمیت حیاتی برخوردار است.

عدم توجه کافی به شقهای مختلف: همیشه تعدادی پاسخ بالقوه به یک وضع نامطلوب زیست‌محیطی وجود دارد ـ در حقیقت بیشتر از آنکه انسان تصور نماید. شقهای ممکن به لحاظ مقدار حفاظتی که

ارائه می‌نمایند و همچنین به‌لحاظ هزینه، عوارض جانبی و روشهای اجرا با هم متفاوتند. برنامه‌ریزی خردمندانه در وهلهٔ اول به تشخیص پاسخهای معقول به یک مسأله نیاز دارد، هرچند فهرست کاملی از آنها بی‌مورد است. در وهلهٔ دوم، نیاز دارد که شقهای تشخیص داده‌شده به برچسب قیمت آراسته گشته و از لحاظ پُرهزینگی مقایسه گردند ـ این بدان معنی است که هر شق با شقی که از لحاظ هزینه پایین‌تر از آن قرار می‌گیرد مقایسه گردیده تا خواننده بداند مبلغ اضافه را برای چه مزیتهایی می‌پردازد.

برخورد سطحی با هزینه‌ها: تلاشهای زیادی مصروف برآورد منافع عملیات حفاظت محیط زیست می‌گردد به‌نحوی که از موضوع هزینه تقریباً غفلت می‌شود. بهای این غفلت ممکن است سنگین باشد. مثلاً هنگامی‌که مصرف یک نوع آفت‌کش خطرناک، ممنوع یا محدود می‌گردد، زارعان به‌سوی آفت‌کش دیگری که ممکن است به همان اندازه خطرناک باشد روی می‌آورند. خطرات ناشی از آفت‌کش دوم، بهای محدود ساختن اولی است و باید به آن توجه داشت. به‌طور مشابه هنگامی‌که دودکشهای بلند برای پراکندن دی‌اکسید گوگرد تولیدشده در مناطق شلوغ توصیه گردیدند، اثرات انتقال پرمسافت، مدنظر قرار نداشت. اکنون کمی دیر به فکر آنها افتاده‌ایم. مثالهای فراوان دیگری از اثرات جانبی مضر اما قابل پیش‌بینی که می‌توانستند تصمیمات پیرامون مسایل محیط زیست را تحت تأثیر قرار دهند می‌توان ذکر کرد. اگر فکر کنیم که هزینه‌های مرعی اجرا، تنها هزینه‌های سیاستهای زیست‌محیطی هستند به‌خطا رفته‌ایم.

محلی برای درجهٔ کارایی: و بالاخره اینکه مطالعات سود‌ـ‌هزینه‌ای، فرض را بر این می‌گذارند که سیاستهای مطالعه‌شده با وفاداری صددرصد از سوی اجراکنندگان به اجرا گذاشته خواهد شد. افسوس که زندگی این‌گونه نیست. مثلاً انتشار مواد مضر هرگز به‌میزانی که طرح طلب می‌کند کاهش داده نمی‌شوند؛ علی‌رغم تلاشهای جدی برای حفاظت گونه‌های در معرض نابودی، آنها همچنان به‌دام افتاده و جمع‌آوری می‌شوند؛ و غیره. برآوردهای منافع نباید فرض را بر کارایی صددرصد به‌هنگام اجرا بگذارند؛ درصد کارایی واقعی ممکن است خیلی از این کمتر باشد.

تا اینجا بحث ما روی جنبه‌های فنی برنامه‌ریزی که در حال حاضر، دچار جدیترین و شایعترین کمبودها می‌باشد، متمرکز بوده است. طبیعتاً موضوعات مهم دیگری هم هستند که دست‌کم یکی از آنها باید ذکر گردد. هیچ طراحی، هزینه‌های برنامه‌ریزی زیست‌محیطی را حتی به‌میزان دلار و سنت کاملاً نادیده نمی‌انگارد، هرچند ایالات‌متحده بعضی اوقات این‌گونه وانمود می‌کند. اما یکی از مضمونهای این هزینه‌ها، احتمالاً به‌دلیل ناخوشایند بودن آن، بندرت مورد توجه قرار می‌گیرد. و آن این است که بعضی کشورها و جوامع بیش از دیگران استطاعت حفاظت دارند. بسیاری ازکشورها برای اجتناب از دشواریهای

تهیهٔ استانداردهایی از آنِ خودشان، استانداردهای زیست‌محیطی امریکا و آلمان را اقتباس می‌نمایند. سازمان بهداشت جهانی، تعدادی استاندارد زیست‌محیطی واحد را به‌عنوان راهنما برای کشورهای منفرد توصیه نموده است. تمام این پیشنهادهای کلی، گمراه‌شده هستند. در مسایل زیست‌محیطی مانند آموزش و پرورش، تغذیه، بهداشت و غیره لازم است که سطح مطامح با منابع موجود منطبق گردد. در هر کشور هرچه استانداردهای زیست‌محیطی شدیدتر باشند منابعی که به آنها اختصاص می‌یابند بیشتر بوده و منابعی که برای نیازهای فوری از قبیل بهداشت و سرمایه‌گذاری در امر توسعه اختصاص می‌یابند کمتر خواهد بود.

کشورهای فقیرتر جهان با گزینه‌های تأسف‌انگیز مواجه می‌گردند. آنها استطاعت استانداردهای آب آشامیدنی مطابق با آنچه که کشورهای صنعتی به آن عادت دارند را دارا نمی‌باشند. آنها نمی‌توانند مناطق سالم خود را به‌روی صنایع آلوده‌کننده که فراهم‌آورندهٔ دانش فنی و سرمایه مولّد و در نتیجه، ارز خارجی شدیداً مورد نیاز هستند ببندند.آنها نمی‌توانند از عملیات شرکتهای استخراج معدن در مناطقی که مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند ممانعت به‌عمل آورند. همچنین آنها نمی‌توانند تدابیر ضدآلودگی را که به‌اندازهٔ تدابیر اتخاذشده در کشورهای صنعتی، سخت و گران هستند بر این شرکتها تحمیل نمایند. این کشورها باید به‌یاد داشته باشند که برای تأمین هزینهٔ تدابیر حفاظت محیط زیست باید از شکم اتباعشان بزنند؛ زیرا نمی‌توان شرکتهای چندملیتی را وادار ساخت که به‌جای آنها، بپردازند. بنابراین به این مطلب می‌رسیم که هر کشوری بویژه کشورهای فقیرتر باید استانداردهای زیست‌محیطی خودشان را انتخاب نموده و با نیازها و منابعشان تطبیق دهند.

این ملاحظات، هم در مورد آلاینده‌های جهانی بویژه دی‌اکسید کربن و هم در مورد آلاینده‌های محلی و منطقه‌ای مصداق دارد. کشورهای غنی‌تر شروع به کاهش انتشار آلوده‌کننده در سطح جهان کرده‌اند. کشورهای فقیرتر می‌توانند منصفانه بگویند: (آقایان شما تجمع دی‌اکسید کربن در جو را حداقل ۱۲ درصد افزایش داده‌اید. اکنون نوبت ماست). آیا هیچ پاسخ واقعاً راضی‌کننده‌ای برای آن وجود دارد؟ دنیا نه می‌تواند با بی‌مبالاتی به کناری بایستد و ببیند که چگونه هند، چین و سایرین، دی‌اکسید کربن به‌داخل جو می‌ریزند و نه اینکه می‌تواند به آنها بگوید این کار را متوقف کنند. یک پاسخ جزئی عبارت از این است که کشورهای غنی‌تر، کنسرسیومی تشکیل داده و برای گذاردن سوختها و فرآیندهای گرانتر در اختیار کشورهای فقیرتر به‌منظور افزایش تولید انرژی و کاهش انتشار دی‌اکسید کربن بداخل جو سوبسید بپردازند.

مسایل اجرا

اجرا به وسایل دستیابی به اهداف مربوط می‌گردد. مشکل اصلی اجرا این است که دولتها نمی‌توانند آسیب مستقیم به محیط زیست را تخفیف دهند؛ آنها باید دیگران را واداشته تا این کار را انجام دهند. بدین ترتیب اجرا برابر است با انتخاب و ادارهٔ ابزاری که مردم را واخواهد داشت تا آلایندگی خود را کاهش دهند. این از به‌کار بستن هنر حکومت در زمینه‌ای مخصوص کمتر نیست.

انسان انتظار ندارد که اجرا موضوع ساده‌ای باشد و البته ساده هم نیست، هرچند اندیشهٔ نظام‌یافته کمی مصروف آن گشته است. انتخاب ابزاری که برای دستیابی به اهداف زیست‌محیطی به‌کار می‌روند به چیزهای زیادی از جمله سه موردی که در اینجا به آنها توجه مخصوص معطوف می‌گردد بستگی دارد: طبیعت فعالیتهایی که آسیب را به‌بار می‌آورند، مردمی که در فعالیتهای آلوده‌کننده دخالت دارند، و مجموعهٔ ابزاری که در اختیار دولت است. همگی این متغیرها درکشورهای رو به رشد و درکشورهای مدرن متفاوتند و آلایندگانی را که از مرزهای ملی فراتر می‌روند اصلاً نمی‌توان با ابزار معمولی دولت کنترل کرد. بنابراین این سه مورد را به‌طور مجزا مورد بررسی قرار داده و با خرابیهای زیست‌محیطی مخصوص کشورهای صنعتی شروع می‌نماییم.

کشورهای صنعتی: پیش‌پا افتاده تلقی کردن پیشرفتی که کشورهای صنعتی به آن دست یازیده‌اند آسان است. از سه یا چهار نسل پیش، آب آشامیدنی یا فضولات شهری، دیگر ناقلان امراض عمومی نیستند. اخیراً تجمع ذرات و اکسیدهای گوگرد در جوِّ بیشترکشورهای صنعتی، رو به کاهش گذاشته است. اما مشکلات دیگری پیش آمده‌اند. مواد مضر جدیدی که شیوه‌های سنتی قادر به نابودی آنها نیستند به داخل جو و آبهای عمومی سرازیر می‌گردند و زیانهای جدید آلاینده‌های سنتی، شناخته می‌گردند. به‌علاوه زیانهای دفن فضولات صنعتی و شهری در خاک، و خطرات دفن این مواد در آبهای آزاد مشهود می‌گردند.

مشکلات اجرا که ناشی از رها ساختن مواد آلوده‌کننده در هوا و آبهای عمومی هستند کاملاً سنتی می‌باشد. مواد آلوده‌کنندهٔ جدید مانند قدیمیها، محصولات ناخواسته فعالیتهای صنعتی بوده و سهم عمده را اتومبیلها و سیستم‌های حرارتی به‌عهده دارند. این فعالیتها بدون تولید محصولات زاید و نامطلوب مقدور نمی‌باشند. از دیدگاه تولیدکننده، مؤثرترین راه خلاصی از این مواد، رها ساختن آنها در هوا یا آب به‌منظور دور شدن از محل می‌باشد. از دیدگاه اجتماعی نیز این روش، مؤثر تلقی می‌گردد؛ مشروط بر این‌که این مواد زاید پس از رقیق گشتن بی‌خطر گردند. اما از آنجا که آنها غالباً زیان‌آور هستند سؤالاتی چند پدید می‌آید: آیا تولیدکنندگان درحالی‌که بیش از حد تولید می‌نمایند از دیدگاه خودشان به‌قدر مؤثر

اقدام می‌نمایند؟ آیا مواد زاید را بیش از حد رها می‌سازند؟ تحلیلهای سود-هزینه‌ای که قبلاً مورد بحث قرار گرفته‌اند طوری طراحی گشته‌اند که به این پرسشها دقیقاً پاسخ می‌گویند.

اگر پاسخ دو سؤال فوق مثبت باشد، در این صورت پرسش اجرایی این است که چگونه می‌توان تولیدکنندهٔ مواد زائد را قانع ساخت به روشی که از لحاظ اجتماعی قابل قبول است عمل کند. در هر مورد پاسخ به شرایط بستگی دارد - مثلاً تولیدکنندهٔ مواد زائد کیست؟ ابتدا به‌سراغ آلوده‌کنندگان صنعتی و تجاری می‌رویم.

ابزاری که می‌توان در مورد آلوده‌کنندگان صنعتی و تجاری به‌کار برد، تحت دو عنوانِ مقررات و انگیزه‌های اقتصادی طبقه‌بندی می‌گردند. اگر مقررات به‌کار برده شوند می‌توان انتظار داشت که مؤسسات با اکراه واکنش نشان داده و با حداکثر اقتصاد از دیدگاه خودشان از مقررات تبعیت کنند. از آنجا که مقررات، ابزاری فی‌نفسه کُند هستند، این غالباً اقتصادیترین شیوه از دیدگاه اجتماعی نیست. این ابزار باید طوری طراحی شوند که هیچ‌گونه تمایز ظریفی را موجب نگردند و موارد تخطّی را به‌سهولت و بدون ابهام کشف کنند.

در نتیجه، مقررات اصولاً یا طالب رفتار قابل‌مشاهده که احتمال نمی‌رود رفتاری باشد که آلودگی را از دیدگاه هرکسی به‌طور مؤثر کاهش می‌دهد بوده یا آن را منع می‌نمایند. به همین دلیل است که این‌همه مقررات، نیازمند نصب ادوات پالایش فوری مواد زائد هستند؛ هرچند به‌خوبی می‌دانیم که صِرف داشتن ادوات، استفاده از آنها را تضمین نمی‌کند و اینکه پالایش فوری غالباً روش مؤثری برای کاهش زباله‌های آلوده‌کننده نیست. حضور ادوات برای پالایش مواد زاید را می‌توان به‌سهولت معلوم کرد اما مشاهدهٔ استفادهٔ مؤثر از آنها دشوار بوده و دستیابی به نتایج مطلوب یعنی کاهش زباله‌های آلوده‌کننده حتی از این‌هم دشوارتر است. بنابراین وضع مقررات کنترل آلودگی به زیرکی و مهارت فنی فراوانی برای رسیدن به سازشی مؤثر میان کارایی هنگامی‌که از مقررات تبعیت می‌گردد و سهولت اجرا نیاز دارد. سیاستهایی که زاییدهٔ روند اعمال مقررات هستند مشکلات را وخیم می‌سازند. صنعتی که در معرض اعمال مقررات است طالب مقرراتی خواهد بود که از دیدگاه خودش اقتصادی بوده و در صورت امکان اجرایشان دشوار باشد.

علاوه‌بر این شرایط متفاوتند، به‌نحوی که مقرراتی که برای بعضی بنگاهها در بعضی صنایع، معقول و مؤثر هستند برای سایرین دشوار و غیرمؤثر خواهد بود. در نتیجه روشی به‌نام تقطیع، دست‌کم در ایالات متحده، توسعه یافت. بنگاههای مربوط به هر صنعت برپایهٔ بزرگی یا معیاری دیگر طبقه‌بندی شده و مقررات مختلف برای هر طبقه وضع می‌گردد. تقطیع، کُندی ابزار، اعمال مقررات را قدری کاهش داده اما آن را خیلی بُرنده نمی‌سازد و خود پیچیدگی جدیدی را که عبارت است از تعریف طبقات، پیش می‌آورد.

اگر بنگاهی به‌طور عادی از خدمات ۹۸ نفر استفاده نماید اما در یک ماه بخصوص ۱۰۲ حقوق‌بگیر داشته باشد، درخواست خواهد کرد که براساس ۹۸ نفر، که روال عادی آن بنگاه است طبقه‌بندی گردد و این بدون شک دادرسی‌ای را درپی خواهد داشت. حتی با استفاده از روش تقطیع نمی‌توان هیچ مقرراتی را با مقتضیات هر بنگاه هماهنگ کرد. علاوه‌بر این، تقطیع، کارایی مقررات را شدیداً کاهش می‌دهد. معمولاً این بنگاههای کوچک هستند که واجد شرایط برای اِعمال ملایمترین مقررات می‌باشند. این بنگاهها در شلوغترین مناطق واقع شده و زباله‌های آنها در زمرهٔ مضرترین زباله‌ها هستند.

در حقیقت شایعترین نقیصهٔ این مقررات این است که برای کاهش زباله‌ها و نه برای کاهش مضر بودن آنها طراحی می‌گردند. کارخانه‌ای که در منطقه‌ای مجزا با آب فراوان برای رقیق‌سازی مواد زائد واقع شده ملزم می‌گردد تا همان مخارجی را تقبل کند که کارخانه‌ای که در منطقه‌ای پرتراکم با جریان باریکی از آب برای حمل مواد زاید واقع شده تقبل می‌نماید. چندین تحقیق که به زباله‌های وارده به جو و آبها مربوط می‌گردند نشان داده‌اند که مخارج کاهش آلودگی را می‌توان بدون کاهش میزان حفاظتی که با مدّنظر قرار دادن ملاحظات فوق، استطاعت انجام آن وجود دارد تا ۲۵ درصد یا بیشتر کاهش داد. اما این امری دشوار است.

دیگر دستهٔ مهم این ابزارها، انگیزه‌های اقتصادی است که ممکن است به‌صورتهای سوبسید برای کاهش آلودگی یا حق‌الزحمهٔ تخلیهٔ زباله‌ها یا به‌صورتهای دیگر باشد. بگذارید بدون تأمل، روش سوبسید را کنار بگذاریم. گذشته از مشکل اداری بنای مبنایی برای تخلیهٔ مواد زاید به‌منظور محاسبهٔ سوبسید، سوبسید دارای اثر انحرافی انتقال بخشی از هزینهٔ اجتماعی آلودگی از صنایعی که آن را تولید می‌نمایند به عموم مردم می‌باشد و در نتیجه، تولید همان مواد آلوده‌کننده‌ای را که قصد کاهش آن را دارد تشویق می‌نماید.

شقهای باقیمانده عبارتند از حق‌الزحمه برای تخلیه و طرحهای گوناگون از قبیل مجوزهای تخلیهٔ گران‌قیمت. در مقام مقایسه با مقررات، حق‌الزحمه‌های تخلیه نسبت به تکنولوژی مخصوص هر بنگاه آلوده‌کننده بسیار حساس بوده و آن بنگاه را در جهت کاهش زباله‌ها به‌میزان بهینه و با مؤثرترین روش ممکن هدایت می‌نماید. به همین دلیل اقتصاددانان، استفاده از روش حق‌الزحمه را مورد پشتیبانی قرار داده و با تعصب تحقیقهایی را که حاکی از صرفه‌جوییهای عظیم با اتکا به‌روش حق‌الزحمه به‌جای مقررات در جهت نیل به سطح معینی ازکاهش آلودگی است، ذکر می‌نمایند. علی‌رغم فراست بیشتری که استطاعتش را دارند، صنایع آلودگی‌زا با اشاره به اینکه روش حق‌الزحمه بیش از مقرراتی که به همان اندازه آلودگی راکاهش می‌دهند برای آنها هزینه دربردارد عموماً با روش حق‌الزحمه، مخالفت می‌ورزند؛ زیرا به گفته خودشان آنها باید هم مخارج کاهش آلودگی و هم هزینهٔ حق‌الزحمهٔ تخلیهٔ زباله‌های باقیمانده

را تقبل نمایند. این استدلال کاملاً صحیح است. به همین قیاس، روش حق‌الزحمه بیش از مقررات، بنگاهها را از ورود به صنایع دلسرد ساخته و در نتیجه تمرکز بیشتر آنها را که خود از لحاظ اجتماعی نامطلوب است سبب می‌گردد. به‌دلایلی که قبلاً متذکر شدیم، مشکل عبارت از این است که مقرراتی که بتواند کاری مشابه‌کار روش حق‌الزحمه انجام دهند، موجود نیست.

این حقیقت که روش حق‌الزحمه عموماً براساس مقایسه‌ای غیرمنصفانه بنا شده به حمایت از آن به‌طور جدی خدشه وارد ساخته است. حق‌الزحمه‌هایی که برای تخلیهٔ زباله وضع می‌گردند با مقرراتی که به‌منظور سهولت نظارت، طرح می‌گردند مقایسه می‌شوند. اگر مقررات مستقیماً به تخلیهٔ زباله اعمال می‌شد به‌نحوی که بنگاهها برای تصمیم دربارهٔ چگونگی کاهش آلودگی با قدرت تعقل خودشان آزاد گذاشته می‌شدند در این صورت کارایی اقتصادی آنها با کارایی اقتصادی روش حق‌الزحمه برابر می‌بود. این حقیقت نادیده انگاشته می‌شود که کنترل توسط روش حق‌الزحمه همان مشکلات نظارت را در بر دارد که کنترل با مقررات. حق‌الزحمه‌ءی که بر عملیات بدون یک کارخانهٔ تجویزی پالایش فوری وضع می‌گردد، چندان بیشتر از مقرراتی که برای چنین کارخانه‌ای مورد نیاز است، کارایی ندارد. تفاوت ظاهری در درجهٔ کارایی، ناشی از تفاوت در نقطه‌ای است که از آنجا اعمال کنترل فرض می‌گردد.

تجارب کمی با روش حق‌الزحمه انجام گرفته، اما همین مقدار هم نشان می‌دهد که این روش بسیار مؤثر است. بیشتر این تجارب به مواد زاید مایع مربوط می‌گردد. بعضی از این تجارب بدون نقشهٔ قبلی هستند، مانند بهایی که بابت تصفیه از مواد زایدی که به تأسیسات پالایش عمومی تحویل می‌گردند دریافت می‌شود. هنگامی‌که حق‌الزحمه‌ای وضع می‌گردد که کاهش آلودگی را نسبت به هزینهٔ آن مقرون به‌صرفه می‌سازد، با شگفتی مشاهده می‌کنیم که صنایع، اشتیاق وافری برای کاهش آلاینده‌هایی که تولید می‌کنند نشان می‌دهند.

آنچه که در اینجا گفته شد تمام نکاتی را که بحث دایم بر سر انگیزه‌های اقتصادی در مقابل کنترل از طریق مقررات پیش می‌آورد دربر نمی‌گیرد. اما آن مقدار که گفته شد کافی است تا نشان دهیم که به‌نظر نمی‌رسد تفاوت آن‌قدر وسیع و حیاتی باشد که گروههای دیگر اعتقاد دارند. در مجموع استفاده از روش حق‌الزحمه، مزایایی دارد زیرا ادارهٔ آن سهلتر و صرف‌نظر از روش انتخاب‌شده، نظارت مستقیم زباله‌ها با استفاده از اسلوبهای دقیقاً طراحی‌شدهٔ نمونه‌گیری تقریباً همیشه مناسب‌تر به‌نظر می‌رسد.

حق‌الزحمهٔ تخلیهٔ زباله نمی‌تواند مواد زایدی را که افراد به‌دلیل استفاده از اتومبیل یا سیستم‌های حرارتی منازل تولید می‌کنند یا رُفتگران گردآوری می‌نمایند و همگی از منابع مهم آلودگی هستند کنترل نماید. افراد بی‌شمار هستند و همگی عمیقاً معتاد به‌تولید نامحدود مواد زاید، تنها کنترل مناسب در این‌مورد در وسایل مورد استفاده قرار دارد. این استراتژی‌ای است که در مورد کنترل اگزوز اتومبیلها به‌کار رفته و

معقول است. و این را می‌توان یا با مقررات مستقیم و یا با تحمیل جریمه بر وسایلی که با استانداردهای معین تخلیهٔ مواد زاید مطابقت نمی‌کنند اجرا نمود. به‌نظر می‌رسد که تنها مبنای انتخاب در این مورد، مصلحت اداری باشد.

مسایل واقعاً دشوار به اشکال کاملاً متفاوت آلودگی که در کمال شگفتی در روزهای اولیهٔ نگرانی در مورد حفاظت محیطزیست نادیده گرفته شدند مربوط می‌گردد. آنها عبارتند از دور ریختن مواد زاید جامد و زباله‌های سمی و خطرناک. مواد زائد جامد به‌طور سنتی در مزبله‌های شهری و صنعتی که دور از دید بوده و گمان می‌رفت که عاری از خطر باشند انباشته می‌شد. مواد خطرناک به مقادیر نسبتاً کم تولید می‌گشتند و با آنها به‌طور غیررسمی برخورد می‌گردید، بدین معنی که دورریزندهٔ آنها مسؤول هرگونه خسارت احتمالی شناخته می‌شد. در هر صورت خطرات ناشی از این‌گونه مواد زاید تا زمانهای اخیر اکثراً ناشناخته بود. کشورهای صنعتی اکنون درمی‌یابند که شیرازهٔ امور از دستشان خارج گشته است. بسیاری از موادی که در دخمه‌های بی‌خطر زباله، مدفون گشته بودند به آبهای زیرزمینی رخنه کرده‌اند. علاوه‌بر این در مناطق پرتراکم، بسیاری از دخمه‌های قدیمی به انتهای گنجایش خود رسیده و محل برای ایجاد دخمه‌های جدید یا وجود ندارد یا اینکه بسیار کم است. مواد شیمیایی سمی که امکان ریختن آنها به آبراهها وجود نداشت هم در این مزبله‌ها انبار می‌شدند و یا اینکه به‌طور غیرقانونی در حاشیهٔ جاده‌ها تخلیه می‌گردیدند. اکنون می‌دانیم که این روشی بسیار خطرناک است اما همچنان ادامه دارد.

این مسایل به قانون حفاظت ماده، چه خطرناک و چه بی‌خطر مربوط می‌گردند؛ مواد زاید باید به‌جایی بروند اما به‌نظر نمی‌رسد که دیگر جایی باقیمانده باشد. مواد شیمیایی سمی مسألهٔ دیگری پیش می‌آورند. آنها اغلب به‌صورت محلولی رقیق، اما نه به‌حد کافی رقیق، همراه با مواد بی‌خطر، تولید می‌گردند. جدا ساختن آنها از این محلول به این منظور که بتوان با دقت لازم به آنها رسیدگی کرد از لحاظ فنی دشوار و از لحاظ هزینه، گران است. طبیعتاً کسانی که این مواد را تولید می‌نمایند ترجیح می‌دهند که تمام محلول را یک‌جا به‌دور بریزند.

به‌نظر من خلاصی از مواد زاید جامد و مواد سمّی، فوریترین مسألهٔ زیست‌محیطی است که ملل صنعتی با آن مواجه‌اند؛ اما هیچ راه‌حل مناسبی برای آن ندارم. می‌توان با کمتر دور ریختن، خیلی کارها انجام داد: به‌وسیلهٔ بادوامتر ساختن چیزها، بسته‌بندیهای کم زرق‌وبرق‌تر و قابل استفادهٔ مجدد ساختن مواد زاید. با افزایش جریمهٔ دور ریختن مواد زاید و متناسب ساختن آن با حجم این مواد می‌توان ایجاد انگیزه کرد؛ اما بدبختانه این خود انگیزه‌ای می‌شود برای دورریزی مواد زاید به‌صورت غیر قانونی. هر نظام استوارکنترل دور ریختن مواد زاید، به دستگاهی مجرب برای ثبت سوابق نیاز دارد. به‌دلیل مشکل تخمین مقدار مواد زاید تولیدشده، این برای مواد زاید خانگی و تجاری غیر عملی و برای پس‌مانده‌های سمی

صنعتی دشوار است. بدین ترتیب لنگ‌زنان باید چنین نتیجه بگیریم که راه‌حل یا دسته‌ای از راه‌حلها هنوز باید کاوش گردند. فرصت برای پروژه‌های تحقیقاتی ذی‌قیمتی در اختیار است.

کشورهای رو به رشد: پنداری بیش نیست اگر فکر کنیم که مشکلات زیست‌محیطی تنها گریبانگیر کشورهای غنی هستند. برعکس، این مشکلات در کشورهای فقیر، سخت‌تر و شومترند. در کشورهای صنعتی، آب دیگر ناقل امراض مسری نیست، اما این در مورد تعداد زیادی از کشورهای فقیر صادق نمی‌باشد. هوای قاهره و مکزیکوسیتی آن‌قدر کثیف است که هیچ کشور غنی‌ای نمی‌تواند آن را تحمل کند. و کشورهای فقیر مبتلا به‌خطرات زیست‌محیطی فراوانی هستند که مخصوص خودشان است. اشتیاق رسیدن به استانداردهای زیست‌محیطی کشورهای غنی، مناسب کشورهای فقیر نیست ـ فقر، یعنی سر کردن بدون آنها. اما تقریباً هیچ کشوری آن‌قدر فقیر نیست که مجبور باشد امراض مسری‌ای را که توسط آب، انتقال می‌یابند یا کرمهای روده‌ای واگیردار یا فرسایش شدید خاک را تحمل کند.

یکی از مهمترین جنبه‌های برنامه‌ریزی و اجرا درکشورهای رو به رشد این است که ابزار موجود برای اجرای طرحها خیلی ضعیفتر از آنهایی هستند که در کشورهای صنعتی وجود دارند؛ خدمات کشوری از همان کیفیت برخوردار نیستند، سوابق آماری و غیره ناچیز و غیرقابل اعتماد هستند، و ارتباطات، کُند و دشوارند. در بسیاری ازکشورهای رو به رشد، قدرت حکومت به‌طور مؤثر، خیلی فراتر از محدودهٔ شهرهای بزرگ نمی‌رود و اغتشاشات داخلی همیشه در کمینند. سرمایه‌گذاریهای عمده توسط منابع خارجی انجام می‌گیرد و این به آن معنی است که طرحها و سیاستها کاملاً تحت کنترل حکومت نیستند.

این محدودیتها، اعتدال زیادی را لازم می‌گردانند. به‌منظور فهم و اجرا، طرحها باید ساده باشند. برنامه‌هایی که برای اجرا تهیه می‌گردند باید طوری طراحی شوند که هرگونه عدم فهم و غفلت به‌سهولت قابل کشف باشد. و علی‌رغم تمام دوراندیشیها، تنها می‌توان به‌کارایی جزئی امید داشت. مهمتر از همه اینکه نیازها هرقدر هم که فوری باشند ابزار اجرایی نباید از حد معینی بیشتر گسترش یابد. در هر زمان فقط به میزان کمی از مسایل فوری را در تعداد کمی از مناطق می‌توان رسیدگی کرد. بقیه باید منتظر بمانند و با آسودگی خاطر می‌توان گفت که این مردم به انتظار، عادت دارند.

کشورهای رو به رشد اصولاً شامل دو بخش مدرن و سنتی هستند. موضوعاتی که توسط بخش مدرن، پیش آورده می‌شوند بسیار شبیه موضوعاتی هستند که کشورهای صنعتی با آن روبه‌رویند اگرچه همان‌طورکه اشاره شد ابزار موجود از کارایی بسیار کمتری برخوردارند. از آنجا که بخش سنتی عمدتاً شامل زارعان، صنعتگران و بازرگانان کوچک است، موضوعاتی که پیش می‌آورد، کاملاً متفاوت بوده و از سطح امرار معاش فراتر نمی‌روند. این مردم رفتار بدی با محیط زیستشان داشته و چارهٔ دیگری هم ندارند. آنها مجبورند که هر قطعه زمین در دسترسشان را بکارند، هر تکه هیزمی که می‌بینند بردارند، تمام

حیواناتی را که می‌توانند به‌طور غیرمجاز صید نمایند، و به هر طریقی که برایشان مقدور است از مواد زاید خلاصی یابند. از آنجا که عادات سنتی از راههای قانونی قویتر و نیاز از هر دوی آنها نیرومندتر است، نه مقررات و نه مالیاتها هیچ‌کدام به این مردم دسترسی ندارند. در مبحث مدیریت منابع طبیعی به این مسایل اشاره کردیم و همان ملاحظات در اینجا هم مصداق دارد. کلید کنترل فعالیتهایی که در بخش سنتی به محیط زیست آسیب وارد می‌آورند عبارت است از فراهم آوردن بدلهای مؤثر و همزمان با آن، ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای جامعه و نه برای فرد به‌منظور حفظ و ابقای کیفیت محیط زیست. تنها در این صورت است که جرایم نقدی و مجازاتهای قانونی که از طرف دولت تحمیل می‌گردند شانس کارایی خواهند داشت. جلب همکاری ریش‌سفیدان جامعه، حایز اهمیت است زیرا فقط آنها و نه مقامات رسمی دولتی در موقعیتی هستند که می‌توانند بر رفتار اعضای جامعه نظارت داشته و بر آن تأثیر داشته باشند.

من این کار و منابع مالی و اداری لازم برای اجرای آن را ناچیز تلقی نمی‌کنم. به همین دلیل است که قبلاً گفتم که طرحهای دولت باید انتخابی بوده و موارد فوری فراوانی نادیده انگاشته شوند. بهتر است که در چند مورد محدود، موفقیت کامل حاصل گردد تا اینکه به‌طور ناقص به موارد بی‌شمار رسیدگی شود.

مسایل جهانی و بین‌المللی: اکنون از نردبان دشواری بالا می‌رویم. آن نوع آلودگی که مرزهای ملی را پشت سر می‌گذارد کنترلش از همه مشکلتر است. هیچ ابزاری وجود ندارد و اگر هم داشت کسی که بتواند آن‌را به‌کار ببرد وجود نداشت. طبیعتاً این موضوع در کنفرانس قانون دریا مورد بحث قرار گرفت و بخش هفتم پیش‌نویس کنوانسیون به آن اختصاص داده شد. برطبق آن کشورهای امضاکننده متعهد می‌گردند که محیط زیست دریایی را حفاظت نمایند؛ تصویب قوانین و پیوستن به معاهداتی که هدفشان به حداقل رساندن رهاسازی مواد آلوده‌کنندهٔ مضر به‌داخل آبهای بین‌المللی توسط اتباع آن کشورها است را تقبل کنند؛ و موافقت نمایند که در نظارت محیط زیست دریایی همکاری نموده، تحقیقات پیرامون پدیده‌های دریایی را افزایش داده و نتایج تحقیقات را انتشار دهند. به‌نظر نمی‌رسد که هیچ‌گونه توافقی در مورد مسایل مشخص صورت گرفته یا ارگانی برای پیگیری نحوهٔ اجرای موارد فوق تشکیل گردیده باشد. این نتیجه، نشان‌دهندهٔ وجود مرض می‌باشد. آلودگی بین‌المللی تنها با توسل به وجدانهای ملل منفرد و فشاری که آنها بر همسایگانشان اعمال می‌نمایند قابل کنترل است.

فشارهایی که به همسایگان وارد می‌گردد، تا حد معینی مؤثرند. ایالات‌متحده موافقت نموده است مقدار نمکی که به ریوگراند ریخته می‌شود را محدود سازد و مذاکره با کانادا را در مورد انتقال سولفات‌ها و اکسیدهای گوگرد از غرب میانه به شرق کانادا ادامه می‌دهد. در اروپا، آلمان مسؤولیت کنترل کیفیت رودخانهٔ راین در محل ورودش به هلند را پذیرفته است. مثالهای متعدد دیگری هم وجود دارند. هرجا

که مسؤولیتها و خسارات سنگین هستند این توافقهای دوجانبه، کاری از پیش نمی‌برند.

دو تا از شومترین مشکلات جاری از این دسته، عبارتند از تجمع دی‌اکسید کربن در جو و استهلاک لایهٔ اُزن. به‌نظر نمی‌رسد که بدون وجود یک سازمان یا مقام فعال بین‌المللی، راهی برای فایق آمدن به هریک از این دو وجود داشته باشد. تجربهٔ کنفرانس قانون دریا و کنفرانس استکهلم دربارهٔ مسایل محیط زیست، تشکیل چنین نهادی را به‌دلیل تضاد ریشه‌دار منافع، مورد تأکید قرار می‌دهد. تا زمانی‌که تمام یا تقریباً تمام کشورهایی که به مشکلات دامن می‌زنند فوریت آن را درک نکرده‌اند، نمی‌توان کاری صورت داد. علاوه‌بر این به‌نظر می‌رسد که مشکلات زیست‌محیطی جهانی از فرآیندهای مزمن، کُند و غیرقابل برگشت ناشی می‌شوند. به‌منظور کارآ بودن، اصلاحات قبل از آنکه خسارات قابل رؤیت گردند باید انجام گیرد.

بنابراین اولین گام در جهت ممانعت از زیان غیرقابل علاج به محیط زیست جهانی عبارت است از یافتن نشانه‌هایی ترغیب‌کننده از خسارات آتی، قبل از آنکه به‌وقوع بپیوندند. چنین نشانه‌هایی را تنها سیستمی که وضع محیط زیست جهانی را نظارت کرده و توسط سازمان صلاحیت‌داری که از احترام جهانی برخوردار است اداره می‌گردد می‌تواند ارائه نماید. درحال حاضر چنین سیستمی وجود ندارد و حتی برنامهٔ محیط زیست ملل‌متحد که طبیعتاً آژانسی است که به این امر مربوط می‌گردد فاقد آن می‌باشد. در سال ۱۹۸۶، مؤسسهٔ جهانی منابع با همکاری مؤسسهٔ بین‌المللی توسعه و محیط زیست، گزارشهای سالانه‌ای را در مورد وضع محیط زیست ارائه خواهد داد. این آغازی مهم است، اما اینکه سازمانهای مذکور، منابع لازم برای تحت نظرگرفتن محیط زیست جهانی را در اختیار خواهند داشت یا خیر مورد تردید است.

به‌فرض کشف ماده‌ای خطرناک توسط سیستم ناظر جهانی، گام دوم، انجام دادن کاری در مورد آن می‌باشد. بدون تردید تدابیر اصلاحی نیازمند فداکاری و از خودگذشتگی بسیاری از ملتها خواهد بود. این به‌وقوع نخواهد پیوست مگر آنکه به‌طور انفرادی خود را در معرض خطر ببینند. تحت چنین شرایط، همان‌گونه که وجود پیمانهای نظامی متعدد شاهد این مدعاست، ملتها برای هدف مشترک، فداکاریهای بزرگی از خود بروز می‌دهند.

من می‌توانم امکان انعقاد پیمان حفاظت جهانی را در تحت این فشار مشاهده کنم. این پیمان برای فعالیت ابتدا باید بالاترین سطح تولید مواد زاید را که محیط زیست بدون ناتوان شدن قادر به تحمل آن است تعیین نماید. سپس باید سطح تولید مواد زاید را بر هر کشور با توجه به برنامه‌های معقول رشد اقتصادی تعیین نماید. بدون تردید، لازمهٔ سازگار ساختن این دو سطح، کاهش تمایل بعضی از کشورها برای رشد می‌باشد. نرخهای بالاتر رشد را باید به کشورهای توسعه‌یابنده و نه به کشورهای توسعه‌یافته

اختصاص داد.

بدین ترتیب سهمیهٔ هر کشور را برای تولید مواد زائد و مضر، می‌توان تعیین کرد. پیروی از پیمان را می‌توان با استمرار تحت‌نظر قرار دادن محیط زیست جهانی کنترل کرد و تخطی از آن را می‌توان با اعمال جریمه‌های سنگین بر کشورهایی که از سهمیهٔ خود تجاوز نموده‌اند مجازات کرد. در صورت لزوم می‌توان جریمه‌ها را با مصادرهٔ اموال دُول خاطی که در خاک سایر اعضای پیمان قرار دارد، وصول نمود. این پیمان همچنین می‌تواند کمکهای بلاعوض به کشورهای توسعه‌یابندهٔ منتخب به‌منظور رسیدن به نرخهای مجاز رشد در محدودهٔ سهمیهٔ آنها اعطا نماید. می‌توان با مجاز ساختن خرید و فروش یا بخشش قسمتی از سهمیه‌ها میان کشورها این پیمان را انعطاف‌پذیر ساخت. حتم دارم که اگر ملتهای جهان به‌راستی قانع گردند که با خطر مشترکی روبه‌رو هستند و فداکاریهای لازم از طرف همه، به‌طور برابر خواهد بود، می‌توان به تمام اینها نایل شد؛ و در غیر این‌صورت خیر.

۵

اخلاق زیست‌محیطی و بایسته‌های جهانی

اخلاق توزیع
محل کنترل: خودمختاری فردی در مقابل جبر دولتی
اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان یا مرکزیت محیط زیست؟
سیاستها و عواقب آنها
(کریستین شرادر ـ فرشت)

اوتانت، دبیرکل سازمان ملل‌متحد، در سال ۱۹۶۹ اخطارکرد که ساکنین جهان (شاید تنها ده سال فرصت داشته باشند) که محیط زیست انسان را اصلاح کنند. وی گفت که اگر به مشکلات زیست‌محیطی توجه نگردد به چنان ابعاد عظیمی خواهند رسید که از (توان کنترل ما خارج خواهند گشت).

هرچند امر اصلاح محیط زیست فوری است؛ اما راه‌حلهای کوتاه‌مدت یا تدابیر سریع تکنولوژیکی در مورد آن کارساز نیست. اگر قرار است سیاستهای بلندمدت موفق باشند، لازم است که دگرگونیهای

بلندمدت در برداشتهای ما صورت پذیرند. اگر قرار است که محیط فیزیکی جهانی ما خوار نگردد، در این صورت لازم است که محیط ذهنی ما دگرگون گردد. اخلاق یا فلسفهٔ اخلاقی، نقش مهمی در دگرگون ساختن محیط ذهنی ایفا می‌نماید. دلیل آن این است که اخلاق، تصمیماتی را که ما می‌گیریم تعیین می‌نماید. پاسخی که مردم به پرسشهای اخلاقی می‌دهند تعیین‌کنندهٔ روش زندگی آنها است. عمدتاً این اخلاق است که تعیین می‌نماید، مثلاً، اقدام به سقط‌جنین کنیم یا خیر، در یک کارخانهٔ تولید تسلیحات، سرمایه‌گذاری کنیم یا خیر، و اینکه گیاهخوار شویم یا خیر. به همین دلیل شاید بدترین آلودگی زیست‌محیطی، آلودگی ذهنی و نایابترین منابع جهانی، اصول اخلاقی نیک‌اندیشیده باشد. اگر شرط ضروری محیط زیست فیزیکی سالم، محیط زیست ذهنی و اخلاقی سالم باشد، در این‌صورت یک راه کمک به این سیاره، تحلیل و در صورت لزوم اصلاح نظامهای ارزشی گوناگونی است که ستون سیاستهای مربوط به رفاه انسانی و زیست‌محیطی را تشکیل می‌دهند. چنین تحلیلی آشکار می‌سازد که ما اغلب در صحبت از ارزشهای اخلاق ـ از قبیل برخورداری از امکانات مساوی ـ حمایت می‌کنیم؛ اما سیاستهایی را پیروی می‌نماییم که انکار همان ارزشها را در بطن خود دارند، یا اینکه اهداف اخلاقی ویژه‌ای را ستایش کرده اما تصمیماتی را که لازمهٔ نیل به این اهداف هستند منکوب می‌نماییم.

مقصود این مقاله دو چیز است: اول، نمایاندن پیش‌فرضهای اخلاقی و عواقب عمدهٔ سیاستهایی که مواضع گوناگون در مورد تعدادی از پرسشهای مربوط به اخلاق زیست‌محیطی اتخاذ می‌نمایند، و دوم، ارائهٔ استدلالهای کوتاهی در مورد بعضی از این مواضع. سه موضوع اصلی‌ای که مورد بحث قرار می‌گیرند هر یک در بطن مناقشه بر سر مجموعه‌ای از مشکلات پیرامون سیاست جهانی محیط زیست قرار دارند. این موضوعات عبارتند از: ۱) اخلاق توزیع و اینکه آیا کالاها باید براساس اعتقاد به مساوات، اعتقاد به منافع اکثریت، و یا اعتقاد به آزادی کامل توزیع گردند؛ ۲) مقام ارزشهای جهانی و اینکه آیا آزادی فردی بر رفاه جمعی مقدم است، و برعکس؛ و ۳) اصولی که برمبنای آن به سؤالات مربوط به سیاست جهانی محیط زیست پاسخ می‌دهد و اینکه آیا این اصول انسان یا محیط زیست را باید مهمترین تلقی کنند.

اخلاق توزیع

بسیاری از بحرانی‌ترین مشکلات زیست‌محیطی ما، بویژه آنها که با تخصیص و استهلاک منابع سر و کار دارند به این مربوط می‌گردد که ما نعمات جهان را چگونه بین افراد یک نسل و همچنین میان نسلهای مختلف تقسیم می‌کنیم. آیا باید منابع جهانی و رفاه زیست‌محیطی را برطبق اصول، مثلاً، مساوات، اعطای حق یا انتفاع، توزیع نماییم؟ آیا افراد نسلهای آینده و اهالی کشورهای جهان‌سوم مستحق امکانات

برابر برای تلاش در جهت کسب کالاهای جهان ـ مثلاً زمین، ذغال‌سنگ و نفت ـ هستند؟ یا آیا باید بگوییم که منابع معینی به‌خاطر حقوق مالکیت و اینکه نسل حاضر هر گونه که بخواهد می‌تواند از آنها استفاده نماید، بدون توجه به نیاز نسلهای آتی و فقرای امروز، به وی واگذار شده است؟ یا بالاخره اینکه آیا تخصیص منابع بدون توجه به اینکه ممکن است حقوق ادعایی اقلیتهای مختلف، مورد تجاوز قرار گیرد باید در جهت حداکثر سودمندی باشد. موضوعاتی از قبیل سیاست مهاجرت، یا وظیفهٔ فرضی تغذیهٔ فقرایی که نمی‌توانند خود را تغذیه نمایند، یا تعهد ادعایی عدم تحمیل خطرات ناشی از آلودگی بر سلامت نسلهای آینده بیش از آنچه بر نسلهای حاضر تحمیل گردیده را چه مورد ملاحظه قرار دهیم یا نه، سؤال اخلاقی این است که چگونه باید منابع طبیعی و مرغوبیت زیست‌محیطی را توزیع نماییم.

مطالعهٔ یک مورد: توزیع زمین و منابع

براساس تحقیقی که اخیراً پیرامون مالکیت زمین به‌عمل آمد و هزینهٔ آن را دولت ایالات متحده تقبل نمود، آپالاچیا از بسیاری لحاظ شبیه مستعمرهٔ تسخیرشده‌ای است که توسط منافع نیرومند صاحبان ذغال‌سنگ اداره می‌گردد. مثلاً ۸۰ درصد از اراضی کان‌خیز و ۷۵ درصد از اراضی معمولی در این تحقیق به ملاکین غایب تعلق دارد. بخش اعظم این اراضی و کانیها در دست تعداد کمی شرکتهای سهامی متمرکز گشته است. از پنجاه مالک خصوصی سطح بالا، چهل‌وشش‌تای آنها شرکت سهامی هستند.[1] شصت محقق حقوق‌بگیر دولت که به‌مدت دو سال در این تحقیق شرکت جستند به نتایج تکان‌دهنده‌ای دست یافتند:

۱) هرچه زمین و ثروت معدنی در دست عدهٔ کمتری متمرکز و تعداد مالکین غایب بیشتر بود، پول کمتری از طریق تولید ذغال‌سنگ عاید استانی می‌شد که این‌چنین منابع ثروت خود را از دست می‌داد.

۲) مقدار ناچیزی از اراضی در مالکیت یا دسترس مردم محلی است.

۳) به‌دلایل فوق، آپالاچیا گرفتار مصیبتهای فراوانی است: درآمدهای مالیاتی و خدمات محلی ناکافی، فقدان رشد اقتصادی و فرصتهای شغلی متنوع، از میان رفتن اراضی کشاورزی، کمبود مسکن، فقدان سرمایه‌ای که به‌طور محلی کنترل گردد، و نرخ مهاجرت مناسب با مالکیت سهامی و تمرکز

۱. ج. اجرتون، (زمین‌داران غایب آپالاچیا)، پروگرسیو ۴۵، شمارهٔ ۶ (ژوئن ۱۹۸۱)۴۳؛ از این به‌بعد با عنوان اجرتون نقل می‌گردد، (زمین‌داران) این مطالعهٔ دولتی توسط ج. گاونتاوب. هورتون ـ رؤسای مشترک کمیتهٔ مالکیت زمین آپالاچیا ـ انجام گرفته است؛ الگوهای مالکیت زمین و اثرات آن بر جوامع آپالاچیایی: بررسی ۸۰ استان، جلد ۱، صفحات ۵۹ـ۲۵، ۲۱۱ـ۲۱۰؛ (واشنگتن دی. سی: کمیسیون منطقه‌ای آپالاچیا، ۱۹۸۱)؛ از این به‌بعد با عنوان (کمیته، مالکیت زمین) نقل می‌گردد.

زمین و ثروتهای معدنی در دست عده‌ای قلیل.[1]

آنها نتیجه گرفتند که مالکیت پنهان و متمرکز اراضی سرشار از معادن، دلیل واقعی تمام مصیبتهای اجتماعی و اقتصادی آپالاچیا بوده و اینکه اصلاح ارضی شرط لازم، هرچند ناکافی، برای رفع این مصیبتها می‌باشد.[2]

اگر در مورد دلایل مصیبتهای آپالاچیا و حداقل یک علاج آن ـ یعنی اصلاح ارضی ـ حق به‌جانب تحقیق کنندگان باشد، در این صورت دلایل اخلاقی محکمی برای محدود ساختن حق مالکیت زمینداران شرکتی غایب آپالاچیا وجود خواهد داشت. اما برطبق نظر کسانی که طرفدار آزادی کامل بوده، کسانی که معتقدند توزیع باید براساس اعطای حق باشد، این حقوق مالکیت نباید محدود گردد مگر در مواردی که تقلبی در تصرف و انتقال اراضی صورت گرفته است. اما حتی به‌فرض فقدان هرگونه تقلب، می‌توان به‌نفع اصلاح ارضی و توزیع غیرآزاد املاک آپالاچیا استدلال نمود. چنین استدلالی نیازمند پذیرش ادعاهای دو تن از نویسندگان تحقیق فوق‌الذکر می‌باشد. به استدلالی که در زیر آورده می‌شود توجه کنید:

۱) مالکیت غایب متمرکز اراضی ذغال‌سنگ‌خیز آپالاچیا به تمرکز قدرت سیاسی، قانونی و اقتصادی در دست مالکین منجر می‌گردد.

۲) چنین قدرت متمرکز سیاسی، قانونی و اقتصادی، معاملات داوطلبانهٔ ارضی و غیره میان بزرگ مالکان (دارندگان قدرت) و دیگران را محدود می‌سازد.[3]

۳) گذشته از غرامت یا مجازات، هرگاه نهادهای اجتماعی در عامل اختیار در معاملات، مداخله نمایند، شرایط لازم برای عدالت‌آیینی را محدود خواهند ساخت.

۴) محدودیتها هرچه که باشند از عدالت‌آیینی باید اجتناب گردد.

۵) بنابراین از مالکیت غایب متمرکز اراضی ذغال‌سنگ‌خیز آپالاچیا باید اجتناب گردد.

۶) اما اجتناب از این نوع مالکیت همانا شناسایی اخلاقیات توزیع براساس مساوات و نه براساس آزادی کامل یا حداکثر سود برای حداکثر افراد می‌باشد.

۱. کمیته، مالکیت زمین، بویژه صفحات ۲۱۲ـ۲۱۰.

۲. کمیته، مالکیت زمین، صفحهٔ ۲۱۲. به اجرتون نگاه کنید، (زمینداران)، صفحهٔ ۴۴، برای نقل قول از م. کلارک مدیرهای لندرسنتر، نیومارکت، تنسی. همچنین نگاه کنید به: ا. ماس (از مرکز دفاع منابع طبیعی)، کنترل استفاده از زمین در ایالات متحده (نیویورک: دیال پرس/ جیمز وید، ۱۹۷۰)، صفحات ۲۳۶ـ۲۳۵؛ از این به بعد با عنوان (ماس، استفاده از زمین) نقل می‌گردد.

۳. به یادداشتهای ۳ـ۱ در فوق رجوع کنید.

اگرچه در اینجا امکان دفاع مناسب از این استدلال نیست، اما ملاحظات چندی آن را حداقل معقول جلوه خواهد داد. فرضهای (۱) و (۲) براساس این دیدگاه هستند که انحصارات، متمایل به کاهش آزادی معاملات بازارند، و اینکه دارایی، نابرابری به‌وجود آورده که خود برای آزادی خطرناک است. بخصوص اقتصاددانان زمین صریحاً خاطرنشان ساخته‌اند که تمرکز اراضی روستایی در دست عدهٔ قلیلی ملاک به مونوپسونی (انحصار کنترل دستمزدها)، فقدان زمین برای توسعه، فقدان اقتصاد متنوع و فقدان سرمایهٔ محلی منجر می‌گردد.[۱] این عوامل به‌نوبهٔ خود بدین معنی هستند که اگر اشخاصی که فاقد منابع قابل مقایسه و قدرت ملازم با آن می‌باشند در داد و ستدهای اقتصادی با کسانی که هم زمین و هم قدرت دارند وارد گردند، دیگر نمی‌توان گفت که این معاملات کاملاً اختیاری هستند و اختیار و وجود بازاری فعال و آزاد، شرط ضروری عدالت‌آیینی می‌باشد.[۲] این به آن معنی است که فراهم آوردن شرایط عدالت‌آیینی همان‌گونه که طرفداران آزادی کامل به آن مقید هستند عبارت است از فراهم آوردن شرایط داد و ستدهای اختیاری. اما اگر محققین آپالاچیایی درست بگویند، ما باید به‌منظور فراهم آوردن شرایط داد و ستد اختیاری، اقدام به تحدید تمرکز مالکیت زمین در هر زمان که عدم آن حداقل بعضاً مسؤول محدودیت اختیار می‌باشد نماییم. اما محدود ساختن تمرکز مالکیت زمینهای آپالاچیا عبارت است از تجویز اصول مساوات و عدم اعتقاد به آزادی کامل. به این دلیل طرفداران آزادی کامل نمی‌توانند مصراً ادعا نمایند که حامی شرایط عدالت‌آیینی بوده و توسل به اصول عدالت مبتنی بر مساوات غیراخلاقی است.

اگر اصول این مثال آپالاچیایی را در مورد مشکلات تقسیم نعمات جهان به‌کار ببریم، این استدلال معقول خواهد بود که هر زمان که تمرکز ثروت، منابع طبیعی یا مرغوبیت زیست‌محیطی به‌نحوی توزیع گردند که عامل اختیار را در داد و ستدهای فردی و جهانی محدود سازند، در این صورت به‌منظور فراهم آوردن شرایط دادرسی عادلانه‌تر و انصاف بیشتر در معاملات، زمین باید مجدداً توزیع گردد. این استدلال اصلاً شامل اساسی منطقی به‌منظور ایجاد شرایط ضروری برای امکانات مساوی و انصاف می‌باشد. این فراست مبهوت‌کنندهٔ گاندی را نمایان می‌سازد که ادعا کرد: (هرگاه در موقعیتی زندگی کنم که مصادف با آن سایرین در مضیقه هستند، چه من مسؤول آن باشم یا خیر، به دزد تبدیل گردیده‌ام).[۳] این کلام دشواری است؟ بله. شاید حق به‌جانب او باشد بخصوص اگر شرایط ضروری برای تبادلات عادلانه در

---

۱. مثلاً نگاه کنید به ک. گریفین، اقتصاد سیاسی دگرگونی کشاورزی (کمبریج، ماساچوست: انتشارات دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۴)، صفحات ۲۳۳ـ۲۲۵؛ سابق الذکر، تمرکز زمین و فقر روستایی (نیویورک: هولمز و مایر، ۱۹۷۶)؛ و و.ج. ساموئلز، (دارایی، قدرت، و اقتصاد رفاه)، در چشم‌اندازهای دارایی، ویراستهٔ د. ووندرلیش و و. گیبسن (یونیورسیتی پارک، پنسیلوانیا: دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا، مؤسسهٔ منابع آب و زمین، ۱۹۷۲)، صفحات ۱۴۱ـ۱۴۰.

۲. اصول وضع آخر دلایلی را برای توزیع بخصوص کالاها ارائه می‌نمایند؛ در حالی‌که اصول تاریخی یا عدالت‌آیینی، روشهای صحیح یا منصفانه را برای هر نوع توزیع ـ هرچه که باشد ـ ارائه می‌دهند.

۳. در: د.گولت، انتخاب ظالمانه (نیویورک: آتنیوم، ۱۹۷۱)، صفحهٔ ۱۳۳ نقل گردیده است.

مدنظر قرار گیرند. اگر نیاز یک نفر آن‌قدر زیاد است که در انتخابهایی که انجام می‌دهد آزادی کامل ندارد، در این صورت معاملاتی که وی در آنها شرکت می‌جوید عادلانه نخواهد بود. اما تصور کنید که من به زندگی مرفه ادامه داده و با شخص دیگری در معاملات غیرعادلانه وارد شوم. اگر من برای ایجاد شرایط ضروری مبادلات عادلانه تلاش نکنم، می‌توان مرا نسبت به شخص محروم به‌درستی دزد نامید. به‌طور مشابه اگر کشورهای صنعتی به زندگانی مرفه ادامه داده و در معاملات غیرعادلانه با کشورهای جهان سوم داخل گردند، و اگر آنها تلاش ننمایند تا شرایط ضروری مبادلات عادلانه را فراهم آورند، در این صورت آنها کشورهای دزد می‌باشند.

توزیع: مساوات، حداکثر سود، یا آزادی کامل؟

همان‌طورکه مثال آپالاچیا آشکار می‌سازد، براهین محکمی به‌نفع اخلاق مساوات برای توزیع منابع جهانی و رفاه زیست‌محیطی وجود دارد. اما به‌نظر می‌رسد که تجربهٔ چیره در اغلب کشورها پیروی از اخلاق توزیع برای حداکثر سود یا آزادی کامل باشد.

به‌کلی‌ترین بیان، موضع مساوات عبارت از این است که تمام آحاد بشر در میان یک نسل و نسلها و کشورهای مختلف در قراردادی اجتماعی سهیم هستند که برطبق آن باید با همگی آنها از لحاظ اخلاقی به‌طور یکسان برخورد نمود.[1]

حداقل دو دلیل برای اعتقاد به اینکه انسانها در قراردادی اجتماعی سهیم هستند وجود دارد. اول آنکه آنها دو خصوصیت ضروری شخصیت اخلاقی را دارا می‌باشند: توانایی درک مؤثر عدالت و توانایی تشکیل، اصلاح و تعقیب آنچه که خوب است.[2] دوم آنکه افراد و جوامع ملی خودبسنده نبوده و در چارچوب همکاری اجتماعی وجود دارند:[3] به‌دلیل اینکه تمام انسانها شخصیت اخلاقی داشته و در چارچوب همکاری اجتماعی وجود دارند، بنابراین‌چنین استدلال می‌شود که باید با آنان به‌عنوان اشخاص

۱. نگاه کنید به: ک. ر. بیتز، روابط بین‌الملل و تئوری سیاسی (پرینستون، نیوجرسی: انتشارات دانشگاه پرینستون، ۱۹۷۹)؛ از این پس با عنوان (بیتز، پی‌تی‌آی‌آر) نقل می‌گردد. همچنین نگاه کنید به: ج. راولز، تئوری عدالت (کمبریج، ماساچوستس: انتشارات دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۱)؛ از این پس با عنوان (راولز، عدالت) نقل می‌گردد؛ و هنری شو، حقوق اساسی: معاش، ثروت، و سیاست خارجی امریکا (پرینستون: انتشارات دانشگاه پرینستون، ۱۹۸۰)؛ از این پس با عنوان (شو، بی‌آر، نقل می‌گردد. بالاخره نگاه کنید به: ک. ر. بیتز، (احساس ملی و ایده‌آلهای جهانی)، ژورنال آوفیلاسفی ۸۰، شمارهٔ ۳۰ (اکتبر ۱۹۸۳): ۶۰۰ـ۵۹۱: از این پس با عنوان: بیتز، (جهانی) نقل می‌گردد؛ و هنری شو، (بار عدالت)، ژورنال آوفیلاسفی ۸۰، شمارهٔ ۳۰ (اکتبر ۱۹۸۳): ۶۰۸ـ۶۰۰؛ از این پس با عنوان: شو، (بار) نقل می‌گردد.

۲. ج. راولز، (کانستراکتیوسیم کانتی در تئوری اخلاقی)، ژورنال آوفیلاسفی ۷۷، شمارهٔ ۹ (سپتامبر ۱۹۸۰): ۵۷۲ـ۵۱۵، بویژه صفحات ۵۲۱، ۵۲۵؛ و بیتز، (جهانی)، صفحهٔ ۵۹۵.

۳. بیتز، پی‌تی‌آی‌آر، صفحات ۱۳۶ـ۱۲۹، ۱۵۳ـ۱۴۳، به این نکته اشاره دارد؛ همچنین به (جهانی) صفحهٔ ۵۹۵ نگاه کنید.

اخلاقی به‌طور مساوی برخورد گردیده و امکانات برابر به آنان اعطا گردد.[۱]

برای پاسخ به این نوع استدلال قرارداد ـ مساوات، یک طرفدار حداکثر سود احتمالاً یک یا تعدادی بیشتر از چنداستراتژی را اتخاذ می‌نماید.[۲] مثلاً او ممکن است استدلال نماید که در حالی‌که او نمی‌خواهد شاهد مرگ هزاران فقیر امروزی از گرسنگی باشد، و در حالیکه تحمیل آلودگی منجر به‌سرطان، نقص عضو و نقص خلقت از سوی نسل حاضر بر نسلهای آینده پسندیده نمی‌باشد، معهذا این باعث نمی‌گردد اصولی اتخاذ نماییم که خواستار امکانات مساوی برای تمام افراد و برخورد مساوی با آنها، تمام ملتها و تمام نسلها می‌باشد. این به آن دلیل است که طرفدار حداکثر سود برای همه، اصولاً معتقد است که بیشتر مصایب انسان به‌دلیل پیروی از اصول برخورد مساوی و امکانات مساوی است و نه به‌دلیل تلاش برای کسب حداکثر رفاه برای همگان. او همچنین معتقد است که حق برخورد مساوی و امکانات مساوی مطلق نیست زیرا می‌توان ادعا کرد که ممکن است باعث تأخیر اصلاح اجتماعی گردد.[۳] به همین دلیل وی براساس اصول حداکثر سود، ممکن است حق برخورد مساوی برای توده‌های فقیر امروزی را بر این مبنی که نادیده انگاشتن رفاه آنان جامعه را قادر خواهد ساخت که در بلندمدت به اصلاح اجتماعی بیشتری دست یابد انکار کند. یک پیش‌فرض مهم این دیدگاه این است که دلایل اخلاقی چندی برای فدا ساختن رفاه تعداد بی‌شماری از انسانها به‌خاطر بقیه وجود دارد؛ به این دلیل هیچ تعهد اصولی برای اجرای اجبارهای برخورد مساوی وجود ندارد.

اگرچه طرفداران آزادی کامل می‌پذیرند که هیچ‌گونه مبنای اخلاقی برای عدالت میان افراد یک نسل و نسلهای مختلف که لازمهٔ آن برخورد مساوی با همگان باشد وجود ندارد، اما دلایل آنها برای انکار این اصول با دلایل طرفداران حداکثر سود کاملاً متفاوت است. طرفداران آزادی کامل، برخلاف طرفداران حداکثر سود و مساوات، بر این عقیده‌اند که سؤال اصلی در مورد مشکلات تخصیص منابع این نیست

۱. البته این به آن معنا نیست که هرگز دلایل اخلاقی برای تبعیض وجود ندارد؛ بلکه صرفاً به این معنا است که به‌هنگام یکسان‌بودن ملاحظات اخلاقی، برخورد با اشخاص باید به‌طور یکسان باشد. در این مورد به کتب تحلیل ریسک و روش علمی (بستن: رایدل، ۱۹۸۴)، فصل ۳، نوشتهٔ خود من؛ و همچنین کتاب جدی گرفتن حقوق (کمبریج، ماساچوستس: انتشارات دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۷)، صفحهٔ ۲۷۳ نوشتهٔ ر. س. درکین ـ که از این پس با عنوان، (درکین، حقوق) نقل می‌گردد ـ مراجعه کنید.

۲. برای استدلال مفیدی در مورد تعادل عمل و قاعدهٔ سودپرستی، نگاه کنید به: د. لاینز، اشکال و حدود سودپرستی (آکسفورد: انتشارات کلارندن، ۱۹۶۷). برای خلاصه‌ای از استدلالات در مورد هر دو طرف نگاه کنید به م. د. بیلز، ویرایشگر، سودپرستی معاصر، (نیویورک: دابل‌دی، ۱۹۶۸).

۳. نگاه کنید به: ج. س. میل، سودپرستی، آزادی، و دولت نماینده (نیویورک: داتن، ۱۹۱۰)، صفحات ۵۹ـ۵۸؛ همچنین نگاه کنید به: ج. ج. ک. اسمارت، (چارچوب نظام اخلاق سودپرستانه)، در سودپرستی: له و علیه، ویرایشگر: ج. ج. ک. اسمارت و ب. ویلیامز (کمبریج: انتشارات دانشگاه کمبریج، ۱۹۷۳)، صفحهٔ ۷۲؛ از این پس با عنوان: اسمارت، (سودپرستی) نقل می‌گردد.

که روشهای مختلف توزیع به چه چیز معینی می‌رسند و یا اینکه به برخورد مساوی یا اصلاح بهینهٔ اجتماعی نایل می‌گردند یا خیر. از دید آنان، توزیع عادلانه آن نیست که حوایج فردی و اجتماعی را برآورده سازد، بلکه آن است که با وسایل مشروع ـ مثلاً اعطای حق قانونی ـ از توزیع عادلانهٔ دیگری ناشی گردد.[۱] به‌عبارت دیگر، از دید طرفداران آزادی کامل، اخلاقاً کافی است که هر توزیعی با توجه به شرایط تاریخی پیدایش آن، از لحاظ آیینی منصفانه باشد یعنی بدون توسل به زور، تقلب، دزدی و برده‌سازی. اگر به‌لحاظ آیینی منصفانه باشد، در این صورت طبیعت دقیق توزیع و غایت آن و همچنین اینکه حوایج و اهداف اجتماعی برآورده می‌گردند یا خیر، بی‌مورد است. برطبق این دیدگاه به همین دلیل است که هیچ بایستهٔ اخلاقی برای فراهم آوردن برخورد مساوی چه با فقرای امروزی که جویای توزیع مجدد منابع جهانی هستند و چه اعضای نسلهای آتی وجود ندارد مگر آنکه داراییهای فعلی از طریق زور، تقلب، دزدی، یا برده‌سازی کسب گردیده باشند. و البته مسألهٔ شرایط کسب دارایی، موضوعی نه اخلاقی بلکه به امر تعیین حقیقت مربوط می‌گردد.

دلایل قبول نظریهٔ پیروان مساوات

بعضی از مهمترین اختلافات این سه موضع از برداشت آنها از مفاهیم حقوق فردی، جامعه و عدالت مبتنی بر آیین دادرسی (در مقابل عدالت تجویزی) نشأت می‌گیرد. مثلاً طرفداران مساوات و آزادی کامل در اصول مایلند از حقوق غیرقابل انتقال فردی صحبت نمایند اما طرفداران حداکثر سود در اصول چنین تمایلی ندارند. در نتیجه پذیرش چارچوب پیشنهادی طرفداران حداکثر سود (به‌منظور توزیع منابع و رفاه زیست‌محیطی در سطح جهان و در میان نسلهای مختلف) این امکان را به‌دنبال می‌آورد که تخصیصات حاصل بیشتر حاکی از منافع شخصی باشند. حتی خود طرفداران حداکثر سود هم تصدیق می‌نمایند که یکی از عواقب پذیرش نظرات آنها این است که حتی در اصول، افراد در مقابل انکارهای مبتنی بر نفع شخصی و حرص عدالت محافظت نمی‌گردند.[۲] این به آن دلیل است که طرفداران حداکثر سود مقید به حداکثر رفاه برای همگان هستند و این به آن معنی است که حقوق ادعایی، بخصوص از آن اقلیتها، هنگامی‌که مانع از نیل به این هدف هستند نادیده انگاشته می‌شوند. به‌نظر من همین پیامد دلیل کافی برای رد اخلاق مبتنی بر حداکثر سود می‌باشد. من بشخصه معتقدم که بایسته‌ای اخلاقی برای شناسایی حقوق فردی بخصوص حقوق اقلیتها، حتی زمانی‌که مقبول خاطر نیستند، وجود دارد. اما برای کسانی که در این برداشت از حقوق فردی سهیم نیستند، چارچوب توزیع براساس حداکثر سود، برای انتخاب مهیا است.

۱. رابرت نوزیک، آنارشی، دولت، و اوتوپی (نیویورک: بیسیک بوکس، ۱۹۷۴)، صفحات ۱۵۳ـ۱۵۱.
۲. اسمارت، (سودپرستی) صفحهٔ ۶۹.

اگر طریقهٔ توزیع برمبنای حداکثر سود برای همگان را به‌دلیل تجاوزش به حقوق اقلیتها رد نماییم، برایمان طریقهٔ مساوات و آزادی کامل باقی می‌ماند. یکی از پیش‌فرضهای مهمی که طرفداران این دو چارچوب اخلاقی را از هم جدا می‌سازد این است که پیروان عقیدهٔ آزادی کامل نمی‌پذیرند که انسان ضرورتاً موجودی اجتماعی است در حالی‌که بیشتر طرفداران مساوات این طبیعت اجتماعی انسان و نقشهایی را که در نوعی قرارداد اجتماعی به‌عهده دارد پذیرفته‌اند. به‌دلیل آنکه طرفداران آزادی کامل ضرورتاً دیدگاهی فردگرایانه در مورد شخص اخلاقی دارند، تعجب‌آور نخواهد بود اگر آن دسته از اصول توزیع را که برمبنای آن، منافع یا حوایج سایرین هم مورد توجه قرار می‌گیرد انکار نمایند. در حقیقت بدون نوعی پیش‌فرض دربارهٔ طبیعت ضرورتاً اجتماعی انسان نمی‌توان با ثبات قدم استدلال نمود که نوع معینی از توزیع مطلوب است. به همین دلیل با توجه به پیش‌فرضهای فردگرایانه طرفداران آزادی کامل، تبدیل عدالت از سوی آنها تنها به‌وسیله‌ای برای تضمین عاری بودن قراردادهای میان افراد از تقلب و تحمیل زور ثابت‌قدمی کامل آنها می‌باشد.

گذشته از ثبات قدم، سؤال آشکار عبارت است از درستی این فرض اخلاقی. آیا انسانها ضرورتاً اجتماعی نیستند؟ آیا آنها به‌لحاظ انسانیت مشترکشان جامعهٔ جهانی واحدی نیستند؟ اگرچه به‌دلیل محدودیت جا، امکان دفاع از این ادعا در اینجا نمی‌باشد، اما آشکار است که ما ضرورتاً اجتماعی هستیم و پیداست که اگر بنا داریم به کنه ثروتی که انسانیت نامیده می‌شود دست یابیم در این صورت هم جسماً و هم روحاً به یکدیگر نیاز خواهیم داشت. به همین دلیل، رد توزیع براساس حداکثر سود به این دلیل که حقوق اقلیتها را مورد تجاوز قرار می‌دهد و رد توزیع براساس آزادی کامل به این دلیل که مفهومی شدیداً فردگرایانه از شخص انسانی فرض می‌نماید، در سطح پیش‌فرضهای اخلاقی‌اشان محلی از اعراب دارد. از آنجا که توزیع براساس مساوات، قربانی هیچ‌یک از این اشتباهات نمی‌باشد، در اصول، قابل توجیه‌تر است.

مشکلات مساوات

یکی از مهمترین مشکلات مساوات و استدلالی که بر این اساس در تحقیق مربوط به آپالاچیا ارائه گردید این است که به‌دشواری می‌توان به‌طور ملموس تشخیص داد که چه زمان شرایط لازم برابری و داد و ستدهای عادلانه از لحاظ آیینی به‌وقوع می‌پیوندند. اما حقیقت مهم در مورد استدلال مربوط به آپالاچیا این است که سوسیالیستی نمی‌باشد. لازمهٔ این استدلال این نیست که افراد، سهم یکسان یا به‌مقداری که نیاز دارند دریافت کنند، بلکه این است که توزیع به‌گونه‌ای باشد که بازار آزاد و فعال و مبادلات اقتصادی اختیاری را تضمین نماید. تصدیق می‌نماییم که تعیین زمان وقوع شرایط لازم برای

اختیار و مقتضیاتی که این شرایط را پدید می‌آورند دشوار است. اما حتی نگاهی گذرا به توزیع جهانی منابع و کیفیت زیست‌محیطی در حال حاضر و همچنین به راههایی که اعضای نسل امروز (از طریق آلودگی و امحای منابع) حق انتخاب نسلهای آتی را از پیش تصاحب می‌کنند، نشان می‌دهد که خیلی چیزها به صراط مستقیم نبوده و اگر قرار است شرایط لازم برای عدالت‌آیینی به‌وقوع بپیوندند باید تغییراتی در الگوهای توزیع به‌عمل آید.

یکی از مهمترین اعتراضات به چنین درخواست رادیکالی برای توزیع مجدد منابع جهانی برطبق ملاحظات روش مساوات این است که غیرواقع‌بینانه می‌باشد. ممکن است ادعا نمود که دیدگاههای قرارداد_مساوات در رابطه با اخلاق که بر مفهوم اجتماعی شخصیت اخلاقی استوار است، تنها به‌عنوان بخشی از تئوری عدالت جهانی معقول به‌نظر می‌رسد. یک چنین تئوری‌ای، نهادهایی را در سطح بین‌المللی فراهم می‌آورد که توزیع نابرابر منابع طبیعی و فرهنگی را در میان مردم و کشور جبران می‌نمایند.[۱] این اعتراض می‌گوید از آنجا که هیچ تئوری عدالت جهانی که چنین نهادهایی را فراهم آورد وجود ندارد، پس تقسیم نعمات جهان به‌روش مساوات تا زمانی‌که به‌طور نهادی به آن نرسیده‌ایم لزومی ندارد.

جواب این اعتراض این است که اگرچه در حال حاضر نهادهای لازم برای توزیع مجدد منابع جهانی را در اختیار نداریم، مع‌هذا مقید به خلق شرایط لازم برای نهادهای ضروری برای چنین توزیع مجددی هستیم. اما تصدیق می‌نماییم که میزان تقید، بحثهای مفصلی را به پیش می‌آورد. میزان و طبیعت دقیق تعهدات ما برای کمک به خلق نهادهایی که برای توزیع عادلانه‌تر ضروری هستند توسط تحلیل اخلاقی دقیق تعیین می‌گردد.

حداقل یک راه برای پرداختن به این مشکل و پاسخ به شخصی که به‌طور کاملاً منطقی چنین اعتراض می‌نماید، (ببین، من زندگی خودم را می‌کنم و فرزندان خودم را پرورش می‌دهم، و نباید از من تقاضا کرد که روابط مبتنی بر مساوات و قرارداد توزیع و شرایط لازم برای این‌چنین توزیع را ترویج نمایم،) وجود دارد.[۲] به‌عبارت دیگر، راهی کاملاً منطقی برای پاسخ به شخصی که به‌طور کاملاً صحیح ادعا می‌نماید که احتمالاً نمی‌تواند موفقیتی در فراهم آوردن امکانات برابر و ارتقای شرایط لازم برای عدالت‌آیینی داشته باشد یا با احتمال خیلی کمتر، قهرمان این امر باشد وجود دارد. آشکارا سقفی در مورد آنچه که می‌توان گفت از اشخاص و ملتهایی که برای روابط جهانی مبتنی بر مساوات بیشتر می‌کوشند انتظار می‌رود وجود دارد. چه شرایطی ممکن است این سقف را شرح دهند؟ اولاً اشخاص به‌وضوح حق دارند، جدا از فداکاریهایی که مبادی اخلاقی غیرشخصی می‌طلبند، تعهدات خود را دنبال نمایند.

۱. نگاه کنید به بیتز، (جهانی) صفحهٔ ۵۹۷.

۲. نگاه کنید به: تامس نیجل، (گستاخی در زندگی عمومی)، در پرسشهای مرگبار (نیویورک: انتشارات دانشگاه کمبریج، ۱۹۷۹)، صفحهٔ ۸۴.

بدون تردید برای اینکه مساوات‌خواهِ ثابت‌قدمی باشیم نباید از شانس رساندن خیری بزرگ به دیگران صرفاً به‌منظور اجتناب از فداکاری ناچیزی در راه دیگران، صرف‌نظر نماییم. به‌طور مشابه هیچ ملتی[1] نباید از رساندن کمکی بزرگ به مردم سایر ملتها صرفاً به‌منظور اجتناب از فداکاری ناچیزی صرف‌نظر کند. ثانیاً فداکاریهای فردی هنگامی‌که ما را از امتیازات کمتری نسبت به کسانی که فداکاری کمتری کرده‌اند برخوردار می‌نمایند به‌نظر می‌رسد که دشوارتر و با تعهد اخلاقی کمتری همراه می‌شوند. برعکس، فداکاریهای فردی هنگامی‌که ما را نسبت به کسانی که فداکاری کمتری کرده‌اند از امتیاز کمتری برخوردار نمی‌نمایند به‌نظر می‌رسد که سهلتر و با تعهد اخلاقی بیشتری همراه می‌شوند.

تمایز شو میان طیف و اهمیت عدالت هم سرنخهایی دربارهٔ سقف هزینه‌های لازم برای نیل به توزیعی که لازمهٔ داد و ستدهای از لحاظ آیینی، عادلانه می‌باشد به‌دست می‌دهد.[2] تا آنجا که به طیف مربوط می‌گردد، همه ممکن است حقوق و وظایفی داشته باشند که در عدالت جهانی معین گردیده، زیرا ممکن است به همهٔ ما گفته شود که در قراردادی اجتماعی که در آن این حقوق و وظایف، احتمالاً مشخص می‌گردند سهیم گردیم. اما این به آن معنی نیست که بزرگی وظایفی که به‌عهدهٔ هر یک از ما گذاشته می‌شود یکسان می‌باشد. مثلاً جمعیتی که وظیفهٔ مخصوصی را دارد ممکن است خیلی کوچکتر از جمعیتی باشد که حق مثلاً معاملات فعال و آزاد را به‌عهده دارد. این به‌نوبهٔ خود به آن معنی است که اگر ما ادعا نماییم که اصول عدالت، طیفاً جهانی و نه ملی هستند به‌خاطر این تصدیق ملزم نمی‌گردیم که ادعا نماییم اندازهٔ تعهدات ما هم به هر مقدار بیشتر است. چرا نه؟

دلیل اینکه چرا اندازهٔ وظایف انسان به‌منظور تخصیص مجدد منابع صرفاً به‌دلیل افزایش طیف، افزایش نمی‌یابد (یعنی به‌دلیل اینکه تعداد افرادی که حقی برای چنین تخصیصاتی دارند افزایش می‌یابد) این است که ملاحظات چندی وجود دارد که تعهدات انسان را برای حصول توزیع مجدد محدود می‌سازد. این ملاحظات به‌طور مشابه اخلاق جهانی مبتنی بر مساوات را عملی‌تر و قابل اجراتر می‌سازند. یکی از این شرایط محدودکننده، علاوه بر دو تایی که قبلاً ذکر گردید، این است که آنان که موظف به انتقال ثروت، منابع طبیعی (از قبیل زمین)، یا مرغوبیت زیست‌محیطی هستند از کسانی که بنا بر تضمین حداقل حقوق، این چیزها به آنان انتقال می‌یابد حق کمتری ندارند. این اصل براساس پدیدهٔ فراگیر بودن آشکار می‌باشد. شرط محدودکنندهٔ چهارم این است که عدالت باید آنچه را که اشخاص معمولی و غیرقهرمان به انجامش متقاعد می‌گردند طلب نماید. به‌عبارت دیگر باید ممکن گردد اشخاصی را که دارای منافع شخصی معمولی هستند متقاعد ساخت تا برطبق درخواستهای قابل اعتمادِ عدالت عمل نمایند. اگر

۱. نگاه کنید به: پیتر سینگر، (قحطی، ثروت و اخلاق)، در فلسفه اکنون، ویراستهٔ ک. ج. استرول و پ. ر. استرول (نیویورک: رندم‌هاوس، ۱۹۸۰)، صفحات ۴۸۸ـ۴۸۵؛ بویژه صفحهٔ ۴۸۷.

۲. شو، (بار)، صفحهٔ ۶۰۲ به بعد.

نتوان حداقل بعضی اشخاص (دارای منافع شخصی معمولی) را این‌گونه متقاعد ساخت در این صورت مشروعیت استانداردِ پیشنهادشدهٔ عدالت، مورد سؤال قرار می‌گیرد. این به آن دلیل است که انسان، مقید به انجام امور ممکن می‌باشد و لاغیر. به‌عبارت دیگر، تقسیم نعمات جهان ما باید مطابق با اصول مورد قبول انسانها و نه فرشتگان باشد.

محدودیت پنجم در بهایی که می‌توان به‌منظور نیل به توزیع ضروری برای داد و ستدهای از لحاظ آیینی، عادلانه مطالبه کرد هم به‌عمل مقدار جبری که توزیع مجدد را بحاصل می‌آورد مربوط می‌گردد. توزیع مجددی که لازمهٔ آن، انقلاب خونین یا زور مستبدانه باشد اساساً به‌دلیل اینکه به‌بهای جان افراد و آزادیهای مدنی تمام می‌شود شدیداً مورد سؤال است. (بعضی وقتها نصف نان بدون خونریزی، از قرص نان خونین بهتر است.)[1]

دو اصل برای راهنمایی سیاست‌گذاری براساس مساوات

علاوه‌بر این شکایت که اخلاق جهانی مبتنی بر مساوات انسانها را مجبور می‌کند بسان جان‌نثاران زندگی کرده و مشقات عظیمی را که عدالت تحمیل می‌نماید تحمل نمایند، شکایت مشابه دیگر این است که معیارهای واضح و دقیقی در مورد آنچه که چارچوب مساوات لازم می‌گرداند وجود ندارد. تصدیق می‌نماییم که این اعتراض نیرومندی است. هیچ الگوریتمی برای چگونه اخلاقی بودن در تمام موقعیتها وجود ندارد. اگر وجود داشت، جهان ما خیلی کمتر از این در معرض تضاد حقوق و استدلالها در مورد اینکه چگونه در یک موقعیت ویژه می‌توان بزرگترین خیر را بحاصل آورد می‌بود. قضاوتهای اخلاقی ما محتاج چنین الگوریتمی هستند یعنی قضاوت براساس تحلیل فلسفی، مگر آنکه دگماتیست‌های بی‌قرار غیرقابل اعتمادی باشیم. بحث ما تا اینجا عبارت بوده است از به پیش نهادن بعضی از الزامیترین استدلالهای مربوط به طرحهای مبتنی بر مساوات، بعضی از مهمترین شرایط ضروری برای رسیدن به یک توزیع مجدد اخلاقی، و پنج محدودیت مهم در بهایی که به‌منظور رسیدن به توزیع لازم برای تحقق روابط متقابل از لحاظ آیینی عادلانه می‌توان مطالبه کرد. یک شرط ضروری این است که هزینه‌های اقدامات به‌طور قابل ملاحظه از منافع توزیع مجدد فراتر نروند، اما البته اجرای این شرط ضروری خود به تحلیل اخلاقی و قضاوت ارزشی نیازمند است.

دو معیار مهم دیگر برای ارزیابی تعهدات در رابطه با توزیع مجدد جهانی چیزهایی هستند که می‌توان آنها را اصل مساوات در نگاه اول و اصل نفع هر شخص نامید. نکتهٔ مهم اصل اول، قرار دادن بار اثبات بر دوش شخصی است که می‌خواهد در رابطه با امکانات برابر، تبعیض قایل گردد. اصل اول فقط این

۱. شو، (بار)، صفحهٔ ۶۰۷.

است که در صورت فقدان هر گونه استدلال مخالف، انسان باید بپذیرد که افراد و ملتها ملزم به فراهم آوردن امکانات برابر برای کسب منابع طبیعی و مرغوبیت زیست‌محیطی هستند. حداقل چهار دلیل وجود دارد که چرا این پیش‌فرض به‌نفع امکانات برابر می‌باشد:

۱) تمام انسانها از ظرفیت یکسان برای زندگی سعادتمندانه برخوردار می‌باشند.[۱]

۲) مردم آزاد، آگاه و عاقل با این اصل موافقند.[۲]

۳) این پیش‌فرض، توجیه اساسی مفهومهای مهم دیگری از اخلاق می‌باشد و پیش‌فرض تمام طرحهایی است که با عدالت، انصاف، حقوق و خودمختاری مربوط هستند.[۳]

۴) ایدهٔ قانون، برخورد مساوی را از پیش،·فرض نموده است؛ خود قانون، ایده‌آلی از همان برخورد برای اشخاصی که در موقعیتهای مشابه هستند و ایده‌آلی از امکانات مساوی برای تمام افرادی که مایل و واجد شرایط برای رقابت به‌منظور به‌دست آوردن کالاهایی معین می‌باشند را مجسم می‌نماید.[۴]

اگرچه مرزی مشخص میان دلایل مربوط و نامربوط به‌منظور تمایز میان برخورد مساوی و امکاناتِ مساوی در هر مورد مشهود نمی‌باشد، اما اصل مساوات در نگاه اول، ما را ملزم به عدم تبعیض مگر به‌هنگام عوارض نامطلوب می‌نماید. به‌هنگام تصمیم در مورد اینکه آیا یک استدلال بخصوص، مبنای

۱. و. ت. بلاک استون، (پیرامون معنی و توجیه اصل مساوات)، در: بلاک استون، مفهوم مساوات (مینیاپلیس: برگیس، ۱۹۶۹)؛ از این پس با عنوان (بلاک استون، مساوات) نقل می‌گردد.

۲. به یادداشت قبل نگاه کنید. ج. راولز، (عدالت به‌عنوان انصاف)، در فلسفهٔ قانون، ویراستهٔ ج فینبرگ و ه. گراس (انسینو، کالیفرنیا: دیکنسون، ۱۹۷۵)؛ صفحهٔ ۲۸۴ هم به همین نکته اشاره دارد؛ از این پس با عنوانِ: راولز، (انصاف)، و فینبرگ و گراس، پی اوال نقل می‌گردد.

۳. برای استدلالهای مشابه، نگاه کنید به: م. ک. بیردزلی، (برابری و تبعیت از قانون)، قانون و فلسفه، ویرایشگر: سیدنی هوک (نیویورک: انتشارات دانشگاه نیویورک، ۱۹۶۴)، صفحات ۵۶ـ۵۳؛ از این پس با عنوانِ: بیردزلی، (برابری) نقل می‌گردد. همچنین نگاه کنید به: آیسایا برلین، (برابری)، در: بلاک استون، مساوات، صفحهٔ ۳۳؛ و. ک. فرانکنا، (بعضی باورها دربارهٔ عدالت)، در: فینبرگ و گراس، پی‌اوال، صفحات ۲۵۱ـ۲۰۵؛ م. مارکوویچ، (رابطهٔ میان برابری و خودمختاری محلی)، در برابری و سیاست اجتماعی، ویراستهٔ و. فینبرگ (اُربانا، ایلی‌نوی: انتشارات دانشگاه ایلی‌نوی، ۱۹۷۸)، صفحهٔ ۹۳؛ از این پس با عنوان: مارکوویچ، (رابطه)، و فینبرگ، برابری نقل خواهد گردید. همچنین نگاه کنید به: راولز، (انصاف)، صفحات ۲۲۷ و ۲۸۰ و ۲۸۲؛ وگ. ولاستوس، (عدالت و برابری)، در عدالت اجتماعی، ویراستهٔ ر. ب. برانت (انگل وودکلیفس: پرنتیس هال، ۱۹۶۲)، صفحات ۵۰ و ۵۶ از این پس با عنوانِ: ولاستوس، (عدالت)، و برانت، عدالت نقل خواهد گردید.

۴. ج. ر. پناک، مقدمه بر محدودیتهای قانون، نوموس ۱۵، سالنامهٔ انجمن امریکایی فلسفهٔ قانون و سیاست، ویرایشگران: ج. ر. پناک و ج. و. چپمن (نیویورک: لیبر ـ آترتون، ۱۹۷۴)، صفحات ۲ و ۶؛ از این پس با عنوانِ (پناک و چپمن، ال ال) نقل می‌گردد.

محکمی برای تبعیض هست یا خیر، حداقل یک فکر به ذهن متبادر می‌گردد. این اصل نفع همه است، این اصل که ایجاد امکانات نابرابر یا برخورد نابرابر تنها هنگامی موجه است که تمایز به‌نفع همگان باشد.[۱] (این اصل معادل معیار پارتو نمی‌باشد زیرا واژهٔ نفع با معنی کاملاً اقتصادی به‌کار برده نشده است.)[۲] مثلاً انسان ممکن است تبعیض معکوس را به‌نفع سیاهان به این دلیل که در موارد معینی به‌نفع همگان از جمله سفیدپوستان تمام می‌شود توجیه نماید، از جملهٔ این نفعها، تمامیت نژادها و تفاهم و انسجام اجتماعی بیشتر می‌باشد. تصدیق می‌نماییم که این نتیجه‌گیری که تبعیض به‌نفع همه می‌باشد به‌طور مخصوصی بر پایهٔ زنجیره‌ای از برداشتهای متزلزل و اتفاقی استوار است. علی‌رغم دشواریهای عملی و آشکار قضاوت در مورد اینکه آیا یک مورد بخصوص تبعیض، سهمی در نفع همه دارد یا خیر، به‌نظر می‌رسد که این اصل امیدبخش‌ترین کاندیدای تئوریکی برای معیاری اخلاقی به‌منظور تعیین تبعیض قابل قبول باشد. این به‌دلیل این است که هر اصل دیگری در مظان این اتهام قرار دارد که استفاده از بعضی از مردم را به‌عنوان وسیلهٔ رسیدن به اهداف بعضی دیگر، مجاز ساخته است.[۳]

از آنجا که عدم امکان استفاده از افراد بشر به‌صورت وسیلهٔ رسیدن به هدف را به‌عنوان اصلی آشکار می‌پذیریم، تحقق اصل نفع همه، شرط ضروری توجیه تبعیض برعلیه افراد مختلف بخصوصی است که همگی آنان تحت حمایت طرح اخلاقی قرار داد ـ مساوات هستند. این همچنین شرطی کافی است، زیرا هر دلیل مشروع فرضی برضد تبعیض (مثلاً وجود حقوق معین) با این ادعا معادل است که تبعیض در خدمت نفع مجاز همه نیست.

اکنون که یک شرط کافی و ضروری برای توجیه تبعیض در رابطه با برخورد مساوی و تضمین امکانات مساوی را مشخص ساخته‌ایم، آشکار می‌گردد که اگرچه حقوق فردی برای برخورد مساوی وجود

---

۱. نگاه کنید به: راولز (انصاف)؛ چالز فرید، درست و غلط (کمبریج، ماساچوستس: انتشارات دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۸)؛ و آلن دناگان، تئوری اخلاق (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۷۷). همچنین نگاه کنید به: س. ی. بن، (اصالت مساوات و ملاحظهٔ یکسان منافع)، در: برابری، نوموس ۹، سالنامهٔ انجمن امریکایی فلسفهٔ قانون و سیاست، ویرایشگران: ج. ر. پناک و ج. و. چپمن (نیویورک: انتشارات آترتون، ۱۹۶۸)، صفحات ۷۶ ـ ۷۵. همچنین نگاه کنید به: و. ک. فرانکنا، علم اخلاق (انگل وودکلیفس، نیوجرسی: پرنتیس هال، ۱۹۶۳)، صفحات ۴۲ـ۴۱.

۲. در اینجا، مراتب سپاسگزاری خود را از توبی‌پیج از مؤسسهٔ تکنولوژی کالیفرنیا به‌خاطر اشاره به این‌سؤال که (اصل نفع همگانی با معیار بالقوهٔ پارتو، یکسان است یا خیر)، ابراز می‌دارم. به‌نظر می‌رسد که دو دلیل برای عدم یکسانی آنها وجود داشته باشد: اولاً، اصل مورد نظر لازم می‌دارد که نفع همگان، در عمل تحقق پذیرد؛ در صورتی‌که نفع همگان لازم می‌دارد خسارت پرداخت گردد. اما معیار پارتو، ملزم نمی‌کند که در عمل، تاوانی پرداخت گردد. ثانیاً، اصل مورد نظر نفع را رفاه همه‌جانبه تعریف می‌نماید (از جمله رفاه منهای معیارهای اقتصادی)؛ در حالی‌که معیار پارتو آن را با مفهوم کاملاً اقتصادی تعریف می‌نماید؛ همان‌طورکه اشاره گردید تحقق اصل نفع همگان ممکن است شامل اعطای حقوق برابر در علایق و احترام نیزگردد. این حقوق خارج از طیف تعریف پارتو از نفع هستند.

۳. و. ک. فرانکنا، (مفهوم عدالت اجتماعی)، در: برانت، عدالت، صفحات ۱۰ و ۱۴.

دارد اما این حقوق مطلق نیستند.

پس اگر حقوق فردی برای برخورد مساوی و امکانات مساوی مطلق نیستند، در این صورت این پرسش منطقی است که آیا محدودیتهایی هم بر حقوق مسلّم فردی، از قبیل حق تعیین تعداد فرزندان و فاصلهٔ میان آنها یا حقِّ استفاده از هر نوع منابع طبیعی یا مرغوبیت زیست‌محیطی که انسان استطاعت خریدش را دارد وجود دارند یا خیر.

محل کنترل: خودمختاری فردی در مقابل جبر دولتی

پرسش مربوط به محدودیت بر خودمختاری و آزادی فردی موضوعات متعددی را در زمینهٔ اخلاق زیست‌محیطی پیش می‌آورد. آیا دولت حق دارد مصرف منابع طبیعی را محدود ساخته یا سهمیه‌بندی نماید و به این وسیله، آزادی افراد را در دستیابی به این کالاها از طرق اخلاقاً قابل قبول، محدود نماید؟ آیا افراد حق دارند که به‌سرطان مبتلا نگردند، یا آیا دولت حق دارد تولید مواد آلوده‌کننده و سمی را به این دلیل که کنترل صنایع مقرون به‌صرفه نخواهد بود مجاز نماید؟ چه کسی حق کنترل تعداد و فاصلهٔ میان فرزندان را دارد، دولت یا والدین؟ به‌نام خیر همگانی، آیا دولت حق دارد آلودگی را حتی هنگامی‌که اثرات منفی قابل مشاهده بر اشخاص یا دارایی سایر شهروندان ندارد کنترل نماید؟ اگر اقدامات دولت حقوق مالکیت را محدود می‌سازند، آیا دولت حق دارد بر استفاده از اراضی، کنترل اعمال نموده و سایر اقداماتی که از لحاظ زیست‌محیطی، مطلوب هستند به‌عمل آورد؟ هرکدام از این موضوعات چه دربارهٔ جمعیت، آلودگی، استفاده از منابع طبیعی، برنامه‌ریزی، یا منطقه‌بندی به مسألهٔ کنترل مربوط می‌گردند. آیا افراد، حق مثلاً آزادی در تولیدمثل یا خودمختاری در استفاده از دارایی‌شان را دارند یا اینکه دولت پیرو وظیفه‌اش برای حفظ خیر همگانی حق دارد جمعیت، حقوق مالکیت و استفاده از منابع طبیعی را کنترل نماید؟

مطالعهٔ یک مورد: کنترل آلودگی

گمان کنید که فردی ادعا نماید که حقی مطلق برای مبتلا نشدن به‌سرطان دارد.[1] (این را از دو راه می‌توان استدلال نمود، اول آنکه اشخاص حق دارند به‌طور آگاهانه شرایطی را که به صدمه به آنها منجر می‌شود کنترل نمایند، و دوم اینکه منع مطلق کلی‌ای در مورد کشتار افراد بی‌گناه بویژه هنگامی‌که ناشی از عمل غیرعمدی اما قابل پیش‌بینی و قابل کنترل فرد دیگری باشد وجود دارد. تصور کنید که این شخص در

۱. نگاه کنید به: آلن گورت، حقوق انسانی (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۸۲)، صفحات ۱۹۶ـ۱۸۱؛ از این پس با عنوان (گورت، حقوق) نقل خواهد گردید.

مجاورت کارخانهٔ ایکس زندگی می‌کند و از دودکشهای این کارخانه کلرور وینیل متصاعد می‌گردد که هوای مجاور را آلوده ساخته و شانس ابتلا به‌سرطان کبد و سایر اعضا را در ساکنان آن حوالی افزایش می‌دهد. و بالاخره تصور کنید که آن شخص به این نتیجه می‌رسد که حق او برای مبتلی نشدن به‌سرطان تحت‌الشعاع حق آن کارخانه برای استفاده از دارایی‌اش آن‌گونه که می‌خواهد قرار گرفته است. موضوعی که در اینجا با آن روبه‌رو هستیم همان خودمختاری فرد (حق کارخانه نسبت به دارایی‌اش) در مقابل کنترل دولت است زیرا دولت مجاب گردیده است که کلرور وینیل تولیدی کارخانه در محدودهٔ مرزهای قابل قبول یا قابل اغماض بوده و با استانداردهای دولتی برای قرارگرفتن در معرض این عامل سرطان‌زا مطابقت می‌کند. آیا دولت حق دارد که اظهار نماید به‌خاطر خیر همگانی ایرادی ندارد که کارخانهٔ ایکس باعث چند فقره سرطان گردد؟ آیا دولت حق دارد سطح آلودگی را کنترل نماید، یا افراد حق دارند که بگویند هیچ‌خطری هرچند کوچک، نباید حداقل بدون رضایت خودشان و جبران خسارت احتمالی بر آنها تحمیل گردد؟ جواب این‌سؤال این است که حق هر شخص برای کنترل هر چیز همان‌جا پایان می‌پذیرد که حق دیگری آغاز می‌گردد. در مثال آن شخص که در معرض کلرور وینیل قرار می‌گیرد، تفسیر مربوط این است که حق کارخانه برای استفادهٔ دلخواه از دارایی‌اش همان‌جا پایان می‌پذیرد که حقوق نیرومند و مطلق آن شخص شروع می‌گردد. کدام ملاحظات اخلاقاً بجا می‌توانند آشکار سازند که کجا حقی پایان پذیرفته و حقی دیگر آغاز می‌گردد؟

پیش‌فرضهایی در حمایت از حقوق فرد

یک ملاحظهٔ اخلاقاً بجا این است که آیا دو حق در حال تضاد از اهمیت یکسان برخوردار هستند یا خیر. بیشتر مردم احتمالاً ابراز می‌دارند که حق شخص بی‌گناه به نمردن از سرطان ساطع از یک دودکش صنعتی مهمتر از حق یک کارخانه به استفادهٔ دلخواه از دارایی‌اش می‌باشد. آنها استدلال می‌نمایند که حق شخص بی‌گناه به نمردن حقی نیرومند یا مطلق است در حالی‌که حق استفاده از دارایی به‌نحو دلخواه حقی ضعیف است.[۱] اما به این سادگی هم نیست.

ملاحظهٔ اخلاقاً به‌جای دوم، عبارت است از درجهٔ احتمال وقوع صدماتی که هر یک از این دو حق موظّف به حفظ در مقابل آنها هستند. حق شخص بی‌گناه به نمردن موظف به حفظ وی از خطر سرطان می‌باشد. اگرچه از نظر آماری، تلفات، ناشی از قرارگرفتن در معرض عوامل سرطان‌زایی که از آستانه، بیشترند خواهد بود، اما خطر ابتلای اشخاص مختلف به عوامل متعددی از قبیل سابقهٔ پزشکی، ساخت ژنتیکی، و عادات بهداشتی بستگی دارد. به همین دلیل مخصوصاً با استانداردهای دولتیِ آلودگی در

۱. نگاه کنید: درکین، حقوق، صفحهٔ ۱۹۱. همچنین نگاه کنید به گورت، حقوق، صفحهٔ ۲۲۶.

حال حاضر، یک فرد معین هرگز نمی‌داند که آیا به‌خاطر قرار گرفتن در معرض یک مادهٔ سمی صنعتی مخصوص، سرطان خواهد گرفت یا خیر. از طرف دیگر، هر بنگاه صنعتی می‌داند که اگر مجبور به کنترل مواد سمی زایدش گردد زیانهای سنگینی را متحمل خواهد شد. در این هنگام است که در موقعیتی قرار می‌گیریم که باید بسنجیم به چه چیز اولویت دهیم. به‌منظور اجتناب از یک ضایعهٔ احتمالی (ابتلا به‌سرطان) به حقی نیرومند (کشته نشدن) اولویت دهیم یا اینکه به‌منظور اجتناب از ضایعه‌ای حتمی (زیان مالی) به‌حقی ضعیف (دارایی انسان) اولویت دهیم.[۱] اگرچه احتمال کم ابتلا به‌سرطان حل قطعی این مورد را مشکل می‌سازد، اما به‌دلایل چندی، پیش‌فرض ما باید در جهت استیفای حق کسی باشد که نمی‌خواهد زندگی‌اش در معرض خطر قرار گیرد. اولاً حق بی‌گناهان به کشته نشدن، حقّی است که برمبنای نظرات طرفداران حداکثر سود، قابل فسخ نمی‌باشد، در حالی‌که حقوق مالکیت، حقوق ضعیفی بوده و بر همان مبنا قابل تحدید هستند. حتی اگر یک مخالف ادعا نماید که حق نیرومند کشته نشدن به‌دلیل اینکه تنها احتمال مرگ مطرح است در اینجا موردی پیدا نمی‌کند، معذلک می‌توان استدلال کرد که حق نیرومند دیگری هم در اینجا مطرح است و آن، حق کنترل آگاهانهٔ (تا حد امکان) شرایطی است که صدمات جدی به‌بار می‌آورند. حداقل به سه دلیل، این حق نیرومندی است. اولاً شناسایی آن برای خودمختاری شخصی ضروری است. ثانیاً، برای رفاه انسان واجب است. ثالثاً، شناسایی آن لازمهٔ تضمین مؤثر حق کشته نشدن است، زیرا اغلب (به‌دلیل احتمالات و سینرجیسم‌های دخیل) غیرممکن است اظهار داشت که چه هنگام مواد زایدی که ادعا می‌شود کم‌اهمیت هستند باعث بروز مرگ خواهند شد.

دلیل دوم اینکه چرا پیش‌فرض ما باید در حمایت از فرد و نه مالک دارایی باشد این است که مالک دارایی ممکن است تصادفاً و اخلاقاً مسؤول سرطان همسایهٔ خود باشد، در حالیکه همسایهٔ وی، نه تصادفاً و نه اخلاقاً مسؤول عوارض جانبی کنترل شدیدتر آلودگی نیست. به‌عبارت دیگر، اگر ادعا گردد که کارخانه، استطاعت کنترل شدیدتر تولید کلرور وینیل را نداشته و اتّخاذ کنترل شدیدتر منجر به کاهش سود کارخانه و متعاقب آن، بیکاری تعداد زیادی کارگر خواهد شد که به‌نوبهٔ خود، ثبات خانواده را به‌مخاطره خواهد افکند، حتی در این صورت هم قربانی آلودگی، مسؤول این عواقب نیست. به همین دلیل، نباید برمبنای بعضی محاسبات هواخواهان حداکثر سود برای همگان چنین استدلال نمود که تولید مواد سرطان‌زا به بیکار شدن کارگران ارجحیت دارد. به‌دلیل اصل عمل تداخلی، چنین استدلالی باطل است: (هرگاه ارتباطی تصادفی میان شخص A که عمل X را انجام می‌دهد و شخص C که ضایعهٔ Z بر وی وارد می‌گردد وجود داشته باشد، اگر عمل Y از شخص B که بر مقتضیات مربوط به عملش وقوف داشته و Z را عملاً یا سهواً تولید می‌نماید بین X و Z مداخله نماید، در این صورت این ارتباط تصادفی خنثی گشته یا از میان

۱. نگاه کنید به گورت، حقوق، صفحات ۱۸۷ به بعد.

می‌رود.)[1] به‌عبارت دیگر از آنجا که X برای ایجاد ضایعهٔ Z کافی نیست، و عملی دیگر، یعنی Y برای این کارکافی می‌باشد، پس هیچ ارتباط تصادفی میان X و Z وجود ندارد، و به همین دلیل عامل X مسؤول ضایعهٔ Z نمی‌باشد. در مثال کلرور وینیل، دو کارگر در اثر کنترل شدیدتر آلودگی، شغل خود را از دست می‌دهند، اما از اصل عمل تداخلی چنین مستفاد می‌شود که شخصِ خواهان کنترل آلودگی یعنی قربانی کلرور وینیل نه اخلاقاً و نه تصادفاً مسؤول از دست رفتن مشاغل درکارخانهٔ X نمی‌باشد. شاید این مسؤولیت به‌عهدهٔ صاحبان کارخانه باشد که روشهای مقرون به‌صرفه‌تری برای کارایی بیشتر عملیات خود اتخاذ نکرده‌اند یا اینکه شاید به‌عهدهٔ سهامداران است که حاضر به پذیرش سود کمتر به‌قیمت حفظ مشاغل کارگران نیستند. هر یک از این دو گروه را می‌توان مسؤول تصادفی و اخلاقی عمل تداخلی‌ای دانست که منجر به از دست رفتن چند شغل می‌شود. به همین دلیل، اگر هیچ ارتباط تصادفی یا اخلاقی بین حق فرد و از دست رفتن فرصتهای شغلی وجود نداشته باشد، درست نیست استدلال نماییم که حق دولت برای ارتقای خیر همگانی (با جلوگیری از از دست رفتن فرصتهای شغلی) جایگزین حق فرد برای مبتلا نشدن به‌سرطان می‌گردد.

حقّ آسایش

ملاحظهٔ اخلاقاً به‌جای دیگر در تضاد میان خودمختاری مالکِ دارایی (کارخانه) و وظیفهٔ دولت به‌منظور حفظ مردم در برابر خطر سرطان، حق آسایش می‌باشد. حتی اگر حقوق کارخانه نسبت به حقوق مردم، اولویت داشته باشد هم مشکل حل نمی‌گردد. دلیل این امر آن است که دلایل منطقی‌ای برای این استدلال وجود دارند که هزینه‌های اجتماعی که تولید مواد زاید سمی نشانهٔ آن هستند نباید بدون جبران رها گردند. حتی اگر کارخانه به بعضی دلایل اخلاقیِ موجّه اجازه می‌یافت سطح کنونی تولید مواد زایدش را ادامه دهد، می‌توانستیم استدلال نماییم که هیچ انسان بی‌گناهی نباید مجبور به جذب پس‌مانده‌های مضر فعالیت دیگران گردد.[2] علاوه‌بر این حتی اگر حق آسایش، حق نیرومندی نباشد باز هم دلایل کافی برای شناسایی آن و اجبار کارخانه به جبران خسارت در زمانی‌که این حقّ شهروندان، مورد تجاوز قرار می‌گیرد وجود دارد. یکی از آن دلایل این است که اگر دولت، موظّف به تضمین شناسایی سایر حقوق

۱. گورت، حقوق، صفحات ۱۸۴ـ۱۸۳. همچنین نگاه کنید به: ه. ل. ا. هارت و ا. م. هانر، علیت در قانون (آکسفورد: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۵۹)، صفحات ۱۲۸ به بعد، ۱۹۵ به بعد، ۲۹۲ به بعد.

۲. برای استدلالات مشابه، نگاه کنید به: ا. ج. میشان، تکنولوژی و رشد (نیویورک: پریجر، ۱۹۶۹)، صفحات ۳۹ـ۳۸؛ از این پس با عنوان (میشان، تکنولوژی) نقل خواهد گردید. همچنین نگاه کنید به: بهای رشد اقتصادی (نیویورک: پریجر، ۱۹۶۷)، صفحات ۵۵ و ۱۲۹ ـ ۱۲۸. بالاخره نگاه کنید به کتاب خودم با عنوان نیروی هسته‌ای و سیاست عمومی، ویرایش دوم (بستن رایدل، ۱۹۸۳)، صفحات ۱۲۹ـ۱۲۷.

از قبیل حق حفاظت مساوی و حقوق زندگی، آزادی و جست‌وجوی خوشبختی است، حقوق مربوط به آسایش مانند حق داشتن محیط زیست قابل زندگی ضرورت خواهند یافت.[۱] بی‌معنی خواهد بود اگر انسان حق نیرومند شخص بی‌گناه به کشته نشدن را تأیید نماید اما از شناسایی حق آسایش که صدمات غیرکشنده را کنترل می‌نماید امتناع ورزد. شناسایی حقّ آسایش برای اطمینان از برابری حقوق و آزادی ضروری است.[۲] علاوه‌بر این، اگر حق آسایش مورد شناسایی قرار می‌گرفت، افراد از تبذیراتی که توان جبران زیانهای وارده از آن را به دیگران نداشتند خودداری می‌ورزیدند. آزادی در انتخاب چیزهایی از قبیل محیط دلپذیر، آرام و امن دیرزمانی است که از مردم گرفته شده است. اگر این حقوق مورد شناسایی قرار نگیرد، بازارها به‌طور منظم شکوفا نخواهند شد، هزینهٔ واقعی کالاها تحریف خواهد گردید، و کسب و کار خصوصی احتمالاً بیشتر به مسألهٔ رفاه عمومی بی‌توجه خواهد گشت. به‌عبارت دیگر، حق آسایش به صنایع، انگیزه‌ای خواهد داد تا برای حفظ جامعه از اثرات زیانبار اقدامات خود بکوشد.

دلیلی دیگر برای به‌کار بستن تئوری حق آسایش این است که این تئوری ممکن است امکان دسترسی برابر به کیفیت مطلوب زیست‌محیطی در اختیار اغنیا و فقرا بگذارد. بدون شناسایی این حقوق، فقط اغنیا استطاعت اجتناب از عوارض تبذیرات معینی را خواهند داشت. به‌عبارت دیگر، انسان هرچه غنی‌تر باشد، می‌تواند محلهٔ بهتری را برای سکونت انتخاب نماید.[۳] اما اگر حق آسایش، مورد شناسایی قرار می‌گرفت، دیگر زندگی در یک محلهٔ از لحاظ زیست‌محیطی مطلوب تنها به داشتن استطاعت خرید زمین کافی برای عایق‌سازی خود در برابر مواد خارجی مضر بستگی نداشت. شناسایی حق آسایش، اثرات توزیعی مطلوبی را بر رفاه جامعه خواهد داشت؛ محیط زیست را به‌طورکلی بهبود خواهد بخشید و مهمتر از همه به فقرا که بدترین اثرات چارچوبهای غلط توزیع منابع طبیعی را متحمل گشته‌اند، کمک خواهد کرد.

البته در یک مقالهٔ کوتاه میسر نیست اصول تصمیم‌گیری در تمام موارد تضاد خودمختاری فرد با کنترل دولت بر فعالیتهایی که به محیط زیست مربوط می‌گردند را ارائه نماییم. در هر مورد خاص باید براساس تحلیل شرایط ویژه استدلال نمود. اما این بحث، تمایزات مهم چندی را در میان حقوق مشخص کرد؛ و همچنین معیارهای ضروری چندی را برای داوری در مورد تضاد میان خودمختاری فرد و رفاه ادعایی جامعه ارائه داد. لازم است متذکر گردیم که این تمایزات همراه با تمایزات قبلی در رابطه با توزیع جهانی، از لحاظ حقوق بشر و اصول امکانات یا توزیع برابر برای تمام افراد بشر، دسته‌بندی گردیده‌اند.

---

۱. نگاه کنید به: و. ت. بلاک استون، فلسفه و بحران زیست‌محیطی (آتلانتا، جورجیا: انتشارات دانشگاه جورجیا، ۱۹۷۴)، صفحات ۳۸ـ۲۹؛ از این پس با عنوان (بلاک استون، ف ب ز.) نقل خواهد گردید.

۲. بلاک استون، ف ب ز، صفحات ۳۱ـ۲۹.

۳. میشان، تکنولوژی، صفحهٔ ۴۱.

آنها این حقیقت را افشا می‌سازند که استدلال اخلاقی کلاسیک بویژه در غرب بدون تردید مبتنی بر مرکزیت انسان است. خصوصیت انسان‌مدارِ تحلیل اخلاقی ما را بر آن می‌دارد که بپرسیم اگر قرار بر حلّ مشکلات زیست‌محیطی است به مبنای تحلیلی، مبتنی بر مرکزیت محیط زیست و نه مرکزیت انسان نیاز داریم یا خیر؟ آیا چنین اخلاقی ممکن است؟ و اگر ممکن است به چه چیز شباهت خواهد داشت؟ و چگونه ممکن است ما را قادر سازد به مشکلاتی از قبیل تقسیم نعمات جهان پرداخته و مناقشات زیست‌محیطی را حل نماییم؟

اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان یا مرکزیت محیط زیست؟

به مبارزه طلبیدن پیش‌فرضهای انسان‌مدارانهٔ اخلاق کلاسیک همانا به زیر سؤال بردن تمام اندیشهٔ ما دربارهٔ درست و غلط در غرب می‌باشد. شاید حق به‌جانب ا. ف. شوماخر باشد آن‌گاه که وی استدلال می‌نماید نهادهای اقتصادی سنتی ما، ما را در زمینهٔ اخلاق گمراه کرده و اصول اخلاقی و سُنتی را که پدیدآورندهٔ خشونت برعلیه طبیعت و لاجرم خشونت تقریباً غیرقابل اجتناب در میان انسانها بوده نادیده انگاشته‌اند.[1] شاید حق به‌جانب لین وایت باشد آن‌گاه که وی استدلال می‌نماید که سُنن مسیحی ما با نابود ساختن آنی‌میسم و مجاز شمردن حق مطلق انسان به تسلط بر طبیعت به خطا رفته‌اند.[2] بسیاری از نویسندگان از جمله شوماخر و وایت به این نتیجه رسیده‌اند که تئوریهای سنتیِ اخلاق رفاه جهانی را مدّنظر نداشته و اخلاقی جدید، اخلاقی زیست‌محیطی، لازم است تا نیازها و مصالح طبیعت و نه صرفاً نیازها و مصالح انسان را مدّنظر قرار دهد.[3]

مثلاً بیولوژیست وین دیویس استدلال نموده است که (زمان آن فرارسیده است تا برای آب، هوا، زمین و آنچه در آن است احترام قایل شویم. همگی ما به توان زمین برای حفظ حیات، بستگی داشته و اگر بقای خود را می‌خواهیم باید این توان را حفظ نماییم. بر این عقیده‌ام که این حقایق، نیازی به اثبات ندارند: تمام موجودات زنده، برابر خلق گردیده و به یکدیگر وابسته هستند).[4] حقوقدان کریستوفر

۱. ا. ف. شوماخر، کوچک، زیبا است (نیویورک: هارپر وراو، ۱۹۷۳)، صفحهٔ ۵۷؛ از این پس با عنوان (شوماخر، کوچک) نقل خواهد گردید.

۲. نگاه کنید به: لین وایت، (ریشه‌های تاریخی بحران زیست‌محیطی ما). ساینس ۱۵۵ (۱۰ مارس ۱۹۶۷): ۱۲۰۷ـ۱۲۰۳؛ برای تحلیل انتقادی نظرات وایت، نگاه کنید به کتاب علم اخلاق، اثر خود من، صفحات ۲۰ـ۱۹.

۳. بعضی از کسانی که معتقدند ما برای رفتار با محیط زیست، به اخلاق جدیدی نیازمندیم، عبارتند از: و. ه. فری، (آیا برای کنترل تکنولوژی، باید قانون اساسی را دوباره بنویسیم؟) در تکنولوژی و جامعه (لندن: آدیسن ـ وزلی، ۱۹۷۲)، صفحات ۱۵ و ۱۹؛ و ک. ا. ماناستر، (قانون و منزلت طبیعت)، بررسی قانون محیط زیست ۱۹۷۸ (نیویورک: کلارک بردمن، ۱۹۷۸)، صفحهٔ ۴.

۴. و. ه. دیویس، (زمین باید زنده بماند). اینوایرون‌منت اکشن بولیتن ۳ (۱۵ ژوئیه، ۱۹۷۲): ۵، ۷.

استون، از جهتی کمی متفاوت‌تر. بر این اساس که در اصولْ حقوق قانونی می‌تواند چیزهای غیرجاندار را هم شامل گردد، به‌نفع شناسایی حقوق قانونی چیزهای طبیعی استدلال نموده است.[۱] مورخی در دانشگاه کالیفرنیا به‌خاطر اعتقاد به (حقوق صخره‌ها) مشهور گردیده و فیلسوف استرالیایی پیتر سینگر، مقام صلاحیت‌دار شناخته‌شدهٔ بین‌المللی در زمینهٔ مسایل مربوط به حقوق حیوانات است. سینگر به‌طور کاملاً قانع‌کننده چنین استدلال نموده است که گونه‌پرستی [تبعیض میان گونه‌های مختلف حیوانات] باید خاتمه پذیرفته و حقوق حیوانات باید مورد شناسایی قرار گیرد؛ زیرا حیوانات رنج کشیده و هیچ توجیه اخلاقی برای مدّنظر قرار ندادن رنج آنها در تدوین قوانین وجود ندارد.[۲] هنگامی‌که به طرق مختلفی که بشر، رفاه اکوسیستم‌ها را نادیده گرفته، به‌طور ظالمانه، کشاورزی مدرنیزه را اجرا نموده و به کشتیها، حقوق قانونی اعطا کرده، اما به درختان چنین حقوقی نداده، نظر می‌افکنیم، از خود می‌پرسیم که آیا در روش اخلاقی ما، چیزی غلط نیست؟

مطالعهٔ یک مورد: حقوق مالکیت در زمینهٔ منابع طبیعی

حتی از دید اخلاق انسان‌مدارانهٔ کلاسیک، اقدامات زیست‌محیطی ما شدیداً مورد سؤال هستند. طرفداران حداکثر سود برای همگان که مصمم به نادیده انگاشتن مساوات در توزیع بوده و خواهان به حداکثر رساندن رفاه تمام افراد همهٔ نسلها هستند هم باید تصدیق نمایند که سیاستهای کنونی آلودگی و امحای منابع را نمی‌توان بر این اساس توجیه نمود که این سیاستها، رفاه تمام افراد، بویژه اعضای نسلهای آینده را بهبود می‌بخشند. به‌طور مشابه، دیدگاههای امروزی ما دربارهٔ حقوق مالکیت که ادعا می‌گردد مشتق از دیدگاههای جان لاک هستند به‌طور تأسف‌انگیزی با معیارهای کلاسیک ایجاد و انتقال مالکیت منافات دارند. در حقیقت، اگر ما واقعاً دیدگاههای جان لاک را پذیرفته باشیم خواهیم دید که امروزه اخلاقاً غیرممکن است حق مالکیت منابع طبیعی از قبیل زمین و معادن را به انسانها اعطا کرد. چرا این‌گونه است؟

تئوری مالکیت لاک بر کار مبتنی بود. او معتقد بود که هر آنچه را که انسان از طبیعت برگزیده و نیروی کار خود را با آن مخلوط نماید از آنِ اوست. علاوه‌بر این او معتقد بود که مردم به هر آنچه که (می‌توانند قبل از تباه شدنش برای زندگی مورد استفاده قرار دهند حق مالکیت دارند)؛ اما (هر آنچه که

۱. ک. د. استون، آیا درختان هم باید موضعی داشته باشند؟ (لاس آلتوس: ویلیام کافمان، ۱۹۷۴).

۲. نگاه کنید به: پ. سینگر، (آزادی حیوانات)، نیویورک ریویو آو بوکس، بخش ۲۰ (آوریل ۱۹۷۳): ۲۱-۱۷؛ از این پس با عنوانِ: سینگر، (آزادی) نقل می‌گردد. همچنین نگاه کنید به: ت. ریگان و پ. سینگر، ویرایشگران، حقوق حیوانی و تعهدات انسانی (انگل وودکلیفس، نیوجرسی: پرنتیس ـ هال، ۱۹۷۶).

فراتر از این است، از سهم او بیشتر بوده و به دیگران تعلق دارد).[۱] شرطی که لاک گذاشت عبارت از این است که (به همان اندازه و به همان خوبی به‌طور مشاع برای سایرین باقی بماند).[۲] از آنجا که اراضی جهان وسیع و ساکنین آن نسبتاً اندک بود[۳] و از آنجا که لاک بر این باور بود که کار (عامل بیشترین بخش ارزش زمین بوده بدون آن، زمین تقریباً هیچ ارزشی ندارد)[۴]، وی اعتقاد داشت که این شرط به‌سهولت قابل تحقق است.

البته نکتهٔ اساسی در تئوری لاک عبارت از این است که اختصاص مالکیت مثلاً تملک زمین، موقعیت دیگران را وخیم می‌سازد یا خیر.[۵] تا زمانی‌که جمعیت جهان، اندک و سرزمینهای کشف‌نشده، وسیع بودند، احتمالاً (به‌مقدار کافی و به همان خوبی، به‌طور مشاع برای سایرین باقی بود). اما شک داریم که در دفاع از تئوری حق مالکیت لاک و این استدلال که شرط وی قابل تحقق است حق به‌جانب تئوریسین‌های معاصر باشد. چگونه می‌توان مقدار زیادی مثلاً زمین، نفت، یا ذغال‌سنگ را تصاحب نمود و باز هم ادعا کرد که (به همان مقدار و به همان خوبی) برای سایرین باقی است؟

کل استدلال لاک عبارت از این است که زمین به مردمان گذشته، حال و آینده اعطا گردیده و آنها لایق حقوق مالکیت بر آنچه که نیروی کارشان خلق نموده هستند. به همان اندازه که تئوریسین‌های معاصر از درک این مطلب عاجزند که انسان بر چیزی که نیروی کارش خلق نکرده و بر منابعی که تملک شخصی آنها (به همان مقدار و به همان خوبی) را برای سایرین باقی نمی‌گذارد، حق مالکیت ندارد، به همان اندازه، توجیهات جان لاکی آنها در مورد مالکیت خصوصی منابع طبیعی با الگوهای کنونی مالکیت، منافات دارد. به همین جهت حتی به دلایل سنتی مبتنی بر مرکزیت انسان روشن نیست که ادعای انسان به داشتن حق مالکیت بر زمین، هوا، معادن و سایر منابع طبیعی برطبق دیدگاه جان لاک هنگامی‌که مقدار کافی و مطلوب برای کسانی که خواهند آمد باقی نمی‌ماند اخلاقی باشد.[۶] اما اگر این‌طور باشد، بسیاری از مشکلات جهانی ما، نه ناشی از خطا بودن اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان

---

۱. جان لاک، رسالهٔ دوم دولت، پاراگرافهای ۳۱ـ۲۵.
۲. همان‌جا، پاراگراف ۲۷.
۳. همان‌جا، پاراگراف ۳۶.
۴. همان‌جا، پاراگراف ۴۳.
۵. رابرت نوزیک، آنارشی، دولت، و اوتوپی (نیویورک: بیسیک بوکس، ۱۹۷۴)، صفحات ۱۷۶ـ۱۷۴.
۶. ل. ک. بکر، حقوق مالکیت (لندن: راتلج و کیگن پل، ۱۹۷۷)، صفحهٔ ۱۰۹ استدلال مشابهی را پیش می‌نهد.

بلکه ناشی از عدم اجرای اخلاق جان لاکی که موعظه می‌نماییم خواهد بود.[۱]

دو دیدگاه اخلاق زیست‌محیطی

به‌طور کلی هنگامی‌که اندیشمندان، پذیرش اخلاق جدیدِ مبتنی بر محیط زیست را پیشنهاد می‌نمایند، آنان از یکی از دو روش (دیدگاه حقوق مبسوط) یا دیدگاه هولیستیکی مبتنی بر ملاحظات اکوسیستمی، دفاع می‌نمایند.[۲] طرفداران دیدگاه حقوق مبسوط، اخلاق جدید زیست‌محیطی را یک (نهضت آزادی) دیگر، اما برای گیاهان، حیوانات و رودخانه‌ها و نه فقط برای سیاهان و زنان به‌حساب می‌آورند.[۳] طرفداران دیدگاه اکوسیستمی معتقدند آنچه که اقدامات ما را اخلاقاً درست یا خوب می‌سازد، چگونگی تأثیر آن بر اکوسیستم‌ها است.[۴] اگرچه عمیقاً هواخواه پیشنهادات اخلاق جدید زیست‌محیطی بویژه آنکه بر ملاحظات اکوسیستمی مبتنی است می‌باشم، اما به‌نظر من، هر دو پیشنهاد نواقص مفهومی کشنده‌ای دارند.

دیدگاه حقوق مبسوط اخلاق زیست‌محیطی: ابتدا دیدگاه حقوق مبسوط اخلاق زیست‌محیطی را مورد ملاحظه قرار دهید که برطبق آن صخره‌ها، رودخانه‌ها، همراه با موجودات مدرک دارای حقوق تلقی می‌گردند. اگر چنین دیدگاهی صرفاً پیشنهاد نماید که طبقهٔ حق‌داران به‌منظور در برگرفتن تمام موجوداتی که لذت، درد، و بهجت را درک می‌نمایند گسترش یابد در این صورت هیچ مشکلی در پذیرفتن این دیدگاه وجود نخواهد داشت و این چیز جدیدی هم نخواهد بود. خیلی پیش از این جرمی بنتام هنگامی‌که ایدهٔ حداکثر سود برای حداکثر افراد را تبیین می‌کرد، تصریح نمود که هر موجود مُدرک و نه صرفاً هر

۱. نگاه کنید به: جان پاس‌مور، مسؤولیت انسان در قبال طبیعت (نیویورک: چالز اسکریبنرز سانز، ۱۹۷۴)؛ همچنین: و. ک. فرانکنا، (اخلاق و محیط زیست)، در علم اخلاق و مسایل قرن بیست‌ویکم، ویراستهٔ ک. ا. گود پاستر و ک. م. ساير (نتردام، ایندیانا: انتشارات دانشگاه نتردام، ۱۹۷۹)، صفحات ۴ـ۳؛ از این پس با عنوانِ: فرانکنا، (علم اخلاق)، و گودپاستر و ساير، علم اخلاق نقل می‌گردد.

۲. البته ساده‌انگاری است که صرفاً از اخلاق (قدیم) و (جدید)، یا اخلاق (اکوسیستمی)، صحبت کنیم. نگاه کنید به: فرانکنا، (علم اخلاق) صفحات ۱۵ـ۵.

۳. به پانویس‌های ۲ و ۳ از صفحهٔ ۱۱۴ نگاه کنید. همچنین نگاه کنید به: هولمز رلستن، (آیا اخلاق اکولوژیکی وجود دارد؟)، اتیکس ۸۵، شمارهٔ ۲ (ژانویهٔ ۱۹۷۵): ۱۰۱؛ از این پس با عنوانِ: رلستن، (اکولوژیکی) نقل خواهد گردید.

۴. نگاه کنید به: ا.لئوپولد، (اخلاق ارضی)، آلماناک ساند کانتی (نیویورک: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۴۹)، صفحات ۲۰۶ـ۲۰۱؛ ک. د. برد، پنج نوع تئوری اخلاقی (نیویورک: هارکرت بریس، ۱۹۳۰)، صفحهٔ ۲۸۳؛ ت. ک. ویلیامز، مفهوم بایستهٔ مقوله‌ای (لندن: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۶۸)، صفحات ۲۲ و ۱۲۱؛ هنری سیجویک، روشهای علم اخلاق، ویرایش هفتاد و چهارم (نیویورک: داور، ۱۹۶۶)، صفحهٔ ۴۲۰؛ توماس کلول، (اکولوژی و فلسفه)، در موضوعات فلسفی، ویرایشگران: ج. راشلز و ف. تیلمان (نیویورک: هارپر و راو، ۱۹۷۲)، صفحهٔ ۳۶۰.

شخص یا انسان باید (یکی به‌حساب آمده و هیچ‌کدام بیش از یکی به‌حساب نیاید.)[۱] استدلال او این بود که تا زمانی‌که یک موجود رنج می‌کشد ارزش امعانِ نظر دارد، و این دیدگاهی است که بعضی فلاسفهٔ اخلاقی و بیشتر متفکرین معاصر پذیرفته‌اند.[۲] مردم عموماً اتفاق‌نظر دارند که بدرفتاری با حیوانات یا کانایان، نادرست است، نه به این دلیل که اشخاصِ اخلاقی هستند بلکه به این دلیل که رنج می‌کشند و لازم به توضیح نیست که از رنجاندن باید اجتناب کرد.[۳]

آن‌گاه که دیدگاه حقوق مبسوط موجوداتی را که مُدرک نیستند در طبقهٔ حق‌داران قرار می‌دهد جدید و مشکل‌آفرین می‌شود. هرچند درخواستهای مصرانه‌ای برای شناسایی ارزش ذاتی و حقوق انفکاک‌ناپذیر همهٔ موجودات صورت پذیرفته، اما اقناع‌کنندگی ادعای دیدگاه حقوق مبسوط پس از مداقه، رنگ می‌بازد. از یک‌سو، این دیدگاه، اغلب متکی به درخواست پایان دادن به شووینیسم بشر بوده و بدین ترتیب با هر گروهی که خواهان پایان دادن به نژادپرستی، جنس‌پرستی یا گونه‌پرستی می‌باشد متحد می‌گردد. اما صِرف درخواست پایان دادن به شووینیسم بشر، فرض صحت قبل از اثبات می‌باشد. چرا شووینیسم بشر یا بهتر بگوییم شووینیسم موجودات مُدرک باید پایان پذیرد؟ آنچه که باید اثبات گردد عبارت از این است که دلیلی مبتنی بر عدم مرکزیت انسان برای آن وجود دارد. از دیدگاه اخلاقی روشن نیست که چرا انسان باید چیزهایی را که درد، رنج، و بهجت، تجربه نمی‌نمایند از قبیل سنگ و رودخانه محترم شمارد.[۴] چه چیز در مورد موجودات غیرمُدرک وجود دارد که لایق احترام ماست؟ گذشته از ملاحظات مبتنی بر مرکزیت انسان، چرا درخت سماق سمی، باید از حقوق برخوردار گردد؟ گذشته از دلایل مبتنی بر مرکزیت انسان، چرا ما نباید زباله‌های سمی را در محلهایی که آبهای زیرزمینی را آلوده می‌کنند، مدفون نماییم؟

البته دلایل محکمی مبتنی بر مرکزیت انسان وجود دارند که چرا نباید گیاهان کمیاب را نابود ساخته یا مناظر طبیعی را ضایع کرد. من هم معتقدم که انسان باید همه چیز را محترم شمارد.[۵] اما دلیل من برای این اعتقاد این نیست که صخره‌ها و رودخانه‌ها دارای حقوقی هستند، بلکه این است که ویران ساختن غیرضروری نشانهٔ قساوت، کوته‌نظری، و حرص انسان است که همگی بنا بر دلایل مبتنی بر مرکزیت انسان نادرست می‌باشند. به‌نظر می‌رسد که از دیدگاه تئوریسین‌های حقوق مبسوط، دلیل ذاتی و غیرمبتنی بر مرکزیت انسان دیگری برای نچیدن گلها و ویران نساختن صخره‌ها وجود دارد. اما چنین برداشتی از ارزش ذاتی، گیج‌کننده است. معنی اینکه هر چیز، حقوقی دارد چیست؟[۶] در این صورت

۱. سینگر، (آزادی)، صریحاً جرمی بنتام را نقل می‌کند.

۲. گ. ج. ورناک، موضوع اخلاق (لندن: متوئن، ۱۹۷۱)، صفحهٔ ۱۴۸ به بعد.

۳. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحات ۵ و ۱۰.

۴. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحات ۱۱ و ۱۳، به مورد مشابهی اشاره می‌کند.

۵. نگاه کنید به: ا. شوایتزر، تمدن و علم اخلاق، ویرایش سوم (لندن: ا. ک. بلاک، ۱۹۴۹)، صفحهٔ ۳۴۴.

۶. رلستن، (اکولوژیکی)، صفحهٔ ۱۰۱.

چگونه ممکن است که هیچ اقدامی ضایعه آفرین نباشد؟ اگر همهٔ چیزها از موقعیت مساوی برخوردار بودند و شووینیسم بشر یا موجودات مُدرک وجود نداشت، آیا راهی واقع‌بینانه برای داوری در مورد مناقشات بر سر حقوق داشتیم؟ شاید مناقشاتی که در خلال موضع حقوق مبسوط پدید می‌آیند توسط نوعی بقای اصلح یا فرآیند انتخاب طبیعی منتفی گردند. یا اگر این خیلی وحشیانه است، در این صورت شاید انسانها از کشتار باکتریهای استافیلوکوک که آنها را دچار عفونت می‌سازند منع گردیده، و باکتریهای استافیلوکوک برمبنای شووینیسم باکتریایی از کشتار انسانها منع گردند. اما اگر تصور بر این است که ادعای حق تعهداتی را بر دیگران تحمیل می‌کند، چگونه موجودات بشری آزاد می‌توانستند حقوقی داشته باشند که باکتریهای آشکارا غیرآزاد ملزم به محترم شمردن آن باشند؟ در چنین وضعیتی حق چه معنا دارد؟ به‌علاوه در ارزش ذاتی دادن به همهٔ انواع چیزها، مثلاً صخره، و در عین حال داشتن این ادعا که چیز خاصی در مورد مُدرک، ذی‌حیات، یا هوشمند بودن وجود ندارد به‌خطا نرفته‌ایم؟[1]

معذلک مشکل دیگری هم در دیدگاه حقوق مبسوط مادام‌که خواهان شناسایی حقوق موجودات غیرمُدرک می‌باشد وجود دارد و آن اینکه این دیدگاه در مدّنظر ندارد که تمام ارزشها ضرورتاً ارزشهای ما هستند؛ چیزی از قبیل ارزش فی‌نفسه بدون ارزش‌گذار وجود ندارد. اگر موجودات غیرمُدرک نمی‌توانند ارزش داشته باشند، در این صورت بیان ارزش آنها چه معنا دارد؟[2] چگونه می‌توان خوب یا بد را در مورد چیزی که حتی به‌طور بالقوه حس و اندیشه ندارد مانند نطفهٔ انسان یا شخص در حال اغما اعمال کرد؟ (البته در محدودهٔ بسیاری از چشم‌اندازهای عرفانی و تئولوژیکی، اشیا، ارزش ذاتی دارند. اما به‌نظر می‌رسد که نکتهٔ اساسی در مورد طرفداران دیدگاه حقوق مبسوط این است که آنها استدلالی راسیونالیستی، تحلیلی، و ناتورالیستی در مورد تقاضایشان مبنی بر بسط طبقهٔ حق‌داران ارائه نموده و موضع خود را تئولوژیکی یا عرفانی نمی‌دانند.) مشکل عبارت از این است که موضع آنان، منطقی مفهومی یا غیرتئولوژیکی برای بسط دامنهٔ رابطهٔ اخلاقی فراهم ننموده بلکه خواست خود مبنی بر ارزش ذاتی هر چیز را پیش از اثبات، صحیح می‌انگارد.

سایر مسایلی که گریبانگیر دیدگاه حقوق مبسوط هستند، به مشکلات مفهومی تفرید، مقایسهٔ خاصیت میان گونه‌ها و نحوهٔ قضاوت میان غیر انسانها مربوط می‌گردند.[3] اگرچه چنین مشکلاتی، نشانهٔ عدم مطلوبیت بسط طبقهٔ حق‌داران در نظر اول نیست، اما نشانهٔ این هست که زحمت اثبات بر عهدهٔ طرفداران بسط می‌باشد. این‌طور که پیداست، انسان سرگردان می‌ماند که چه روشی برای ارزیابی ادعاهای حقوقیِ جدیداً مورد شناسایی قرار گرفته ممکن خواهد بود و چگونه بویژه در زمینهٔ ادعاهای حق‌داران مُدرک

۱. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحهٔ ۱۳، به مورد مشابهی اشاره می‌کند.
۲. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحهٔ ۱۴، به موضوع مشابهی اشاره می‌کند.
۳. نگاه کنید به ک. ا. گودپاستر، (از خودستایی تا محیط زیست ستایی)، در گودپاسترو سایر، علم اخلاق، صفحهٔ ۲۹.

و قدیمی‌تر قضاوت در مورد آنها ممکن خواهد شد. چنین سرگردانیهایی بدون مزیت هم نیستند، زیرا حتی در میان انسانها که به‌عنوان اشخاص اخلاقی برابر می‌باشند، مناقشات باورنکردنی‌ای بر سر حقوق جریان دارد. اما در میان تمام موجودات به‌نظر می‌رسد که پیچیدگیها آن‌قدر هولناک هستند که به این سؤال دامن می‌زنند که آیا بسط طبقهٔ حق‌داران با توجه به معیارهای تصمیم‌گیری در مورد اقدامات مجاز قابل اجرا می‌باشد یا خیر. این امر، چنین می‌نمایاند که اگرچه بسط طبقهٔ حق‌داران ممکن است به‌عنوان ایده‌آل اخلاقی شخصی مطلوب باشد، اما محتمل نیست که به‌عنوان تعهد اخلاقی عقلاً توجیه‌پذیر، قابل دفاع باشد.

دیدگاه اکوسیستمی اخلاق زیست‌محیطی: نسخهٔ اکوسیستمی اخلاق زیست‌محیطی، قربانی همان مشکلات دیدگاه حقوق مبسوط می‌باشد. برطبق نظر هواداران اخلاق زیست‌محیطی هولیستیکی، تاریخ اخیر صنعت، نزف‌الدمی زیستی بوده که با قضاوت در مورد اقدامات انسان با توجه به اثرات آن بر روی تمام اکوسیستم‌های این سیاره، معالجه می‌گردد. برطبق این دیدگاه هر آنچه که رفاه اکوسیستمی را ارتقا دهد خوب و درست و هر آنچه که آن را به‌مخاطره افکند بد و نادرست است. مشکلی اساسی که بروز می‌نماید این است: چرا یک کُلّ را که موجودی هشیار و مُدرک نیست مدّنظر قرار دهیم؟ گذشته از رفاه انسان، چه دلیل دیگری وجود دارد که ارزش اخلاقی به یک کُلّ اکوسیستمی اعطا نماییم؟[۱]

هواداران اخلاق اکوسیستمی به سؤالات، چنین پاسخ می‌دهند که زمین جمالی دارد که همان توازن طبیعت بوده و ذاتی آن است. اما اشکال این پاسخ این است که اینها ارزشهایی هستند که زمین و اکوسیستم‌ها تنها به‌عنوان چیزهایی که مدّنظر موجود انسانی هشیار مُدرک قرار گرفته‌اند دارا می‌باشند. آشکار نیست که زمین این خاصیتها را جدا از مشاهده‌کننده یا ارزش‌گذار، دارا باشد. به همین دلیل آشکار نیست که اساسی مبتنی بر عدم مرکزیت انسان برای تأیید اخلاق اکوسیستمی وجود داشته باشد.[۲] علاوه‌بر این حتی اگر اکوسیستم‌ها جدای از انتساب الهی و انسانی، ارزشی ذاتی داشته باشند آشکار نیست که آن به چه صورت است. احتمالاً نیت از تأیید اخلاق اکوسیستمی، فراهم آوردن نظامی ارزشی است که برطبق آن، هر اقدامی اگر باعث ارتقای رفاه این سیاره گردد، خوب و درست تلقّی می‌گردد. اما کمک یا ممانعت از رفاه بیوسفر یا حفظ توازن طبیعت به چه معنا است؟ اکوسیستم‌ها منظماً دگرگون شده و منظماً گونه‌ها را حذف می‌نمایند. مگرنه اینکه دایناسورها از میان رفتند! هنگامی‌که طبیعت خود، گونه‌ها را از میان می‌برد، آشکار نیست که هواداران معاصر اخلاق اکوسیستمی چگونه می‌توانند توجیهات تئوریکی و مبتنی بر عدم مرکزیت انسان را برای تکرار ادعاهای خود در مورد اینکه بشر نباید گونه‌ها را از

۱. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحات ۱۵ـ۱۴، همین سؤال را مطرح می‌نماید.
۲. به موضوع مشابهی در فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحهٔ ۱۵ اشاره شده است.

میان ببرد ارائه نمایند. (البته به‌دلایل واضحاً مبتنی بر مرکزیت انسان، من شخصاً معتقد نیستم که گونه‌ها باید به‌دست انسان نابود گردند. اما این موضوع دیگری است که ادعا نماییم که گونه‌ها به‌خاطر خودشان هم نباید نابود گردند.) چرا از میان بردن گونه‌ها توسط انسان باید با از میان بردن آنها توسط انتخاب طبیعی متفاوت باشد؟ اگر تنها دلایل نادرستی امری، تئوریهای حفظ توازن طبیعت باشد، چگونه می‌توان انجام کاری را که طبیعت خود انجام می‌دهد برای انسان نادرست دانست؟ همگان تصدیق می‌نمایند که توازن طبیعت، چیز ایستایی نیست. معذلک آشکار نیست که طرفدران اخلاق اکوسیستمی چگونه می‌توانند معتقد باشند که تغییرات اکولوژیکی معینی، خوب و تغییراتی دیگر این‌چنین نیستند. تفاوت نمی‌تواند صرفاً این باشد که هر آنچه که طبیعتاً رخ می‌دهد خوب و هر آنچه که با دخالت انسان انجام می‌گیرد، بد است، زیرا این همانا مجاز شمردن تعریفی کاملاً تجویزی از نیک و بداخلاقی و اکولوژیکی است.

شاید مهمترین مشکلی که گریبانگیر اخلاق اکوسیستمی است این باشد که (باید) اخلاقی را از (هست) علمی یا اکولوژیکی مشتق می‌نماید. به‌عبارت دیگر، بعضی از خصوصیات اکوسیستم‌ها نورماتیو تلقّی گردیده و باید حفاظت گردند. اما فلاسفهٔ اخلاقی معتقدند که انسان نمی‌تواند مشروعاً وظیفه‌ای اخلاقی را از وضعیت موجود امور استنتاج نماید.[1] صرف وجود چیزی، توجیه اینکه چه باید باشد نیست. بدین ترتیب رسیدن از (هست) به (باید) توسط اخلاقیون اکوسیستمی باید با میانجیگری قضاوتهای ارزشی ـ مثلاً، حفظ تنوع خوب است ـ باشد. اما به همان اندازه که اصول اخلاق اکوسیستمی مبتنی بر قضاوتهای ارزشی می‌باشد، به همان اندازه هم آن اصول در معرض سؤال قرار دارند. یکی از آن سؤالها این است که چرا یک قضاوت ارزشی متفاوت اما به‌طور برابر معقول نباید صورت پذیرد. علاوه‌بر این، حداقل این قابل تصور است که یک قضاوت ارزشی بخصوص با پیش‌فرض ثبات وسیع گونه‌ها ممکن است درکوتاه‌مدت معقول به‌نظر رسد، اما قضاوت ارزشی دیگری با پیش‌فرض دگرگونی وسیع در پیدایش و ناپدیدی گونه‌ها در بلندمدت ممکن است معقول به‌نظر آید.

برای اخلاقیون اکوسیستمی، مسألهٔ تعیین معیارهای توازن طبیعت به همان اندازه از لحاظ مفهومی مشکل‌آفرین است که تعیین معیارهای (طبیعی) بودن و در نتیجه، تحت مقولهٔ اخلاق قانون طبیعی قرار گرفتن برای قرون وسطی‌یان بود. بسیاری از کسانی که ادعا دارند کارشناس اخلاق قانون طبیعی می‌باشند مدعی‌اند که همجنس‌بازی و جلوگیری از حاملگی، غیرطبیعی بوده و در نتیجه غیراخلاقی‌اند، و ادعاهای آنها، بروز مناقشاتی را در عرصهٔ فلسفهٔ اخلاقی سبب گردیده است. مشکل بتوان دریافت که طرفداران اخلاق اکوسیستمی چگونه از دشواریهای مشابه در رابطه با تعیین آنچه که برای یک اکوسیستم

۱. نگاه کنید به: ج. ا. مور، اصول اخلاق (کمبریج: انتشارات دانشگاه کمبریج، ۱۹۵۱)، صفحهٔ ۲۰؛ و. ه. برونین، (مور و 'هست ـ باید')، اینکس ۸۱، شمارهٔ ۲، (ژانویهٔ ۱۹۷۱)؛ ۱۴۹ـ۱۴۳؛ و. ک. فرانکنا، (مغلطهٔ ناتورالیستی)، مایند ۴۸، شمارهٔ ۱۹۲ (اکتبر ۱۹۳۹): ۴۶۷؛ و ج. ه. الیتوس، حقایق، ارزشها و علم اخلاق (آسن: وان گورکوم، ۱۹۶۹)، صفحات ۳۴ـ۲۸.

طبیعی یا بی‌خطر بوده یا توازن طبیعت را حفظ می‌نماید اجتناب می‌کنند.

اخلاق زیست‌محیطی و ایده‌آلهای اخلاقی

در اینجا بنا نداریم که نادرستی اخلاق قانون طبیعی یا اخلاق اکوسیستمی را اثبات نماییم بلکه، پس از احیای دشواریهای کلمات (طبیعی) و (بی‌خطر) می‌خواهیم خاطرنشان سازیم که درستی، شرط کافی برای عملی بودن یک نظام اخلاقی در ممانعت از ضایعات زیست‌محیطی یا در فراهم آوردن اساسی برای داوری در دادگاه نیست. خیلی ساده است، اخلاق قانون طبیعی و اخلاق اکوسیستمی در پیوریا [شهری در ایالت ایلی‌نوی] کاری از پیش نمی‌برند؛ آنها آن‌قدر گرفتار قضاوتهای ارزشی متعدد و پیش‌فرضهای مشکل‌آفرین هستند که هیچ مبنای روشنی برای قانون یا عمل فراهم نمی‌نمایند. به همین دلیل است که نظام خام کنونی اعطای حقوق برابر به انسانها و داوری مناقشات مربوط به حقوق برمبنای اصول ساده‌لوحانهٔ برخورد برابر آن‌قدر مؤثر بوده است که خبر دارید. سادگی مبتنی بر مرکزیت انسانِ آن پاداشی بوده است در تنفیذ و اجرا.

داشتن نظریه‌ای مبنی بر این‌که چه درست است، یک چیز بوده، و داشتن آیینی برای تضمین اتخاذ تصمیمات درست، چیز دیگری است. ملامت اخلاقی یک چیز است و محکومیت از سوی هیأت منصفه چیز دیگری است. به‌طور مشابه داشتن یک تئوری اخلاق زیست‌محیطی یک چیز است و داشتن آیینی برای تضمین اتخاذ تصمیمات زیست‌محیطی اخلاقی از سوی مالکان، شرکتها، و هیأتهای منصفه کاملاً چیز دیگری است. به همین دلیل، اگرچه از لحاظ تئوریکی درست است که باید به نوعی اخلاق اکوسیستمی متوسل گردید، اما به‌هیچ‌وجه روشن نیست که آیینها و معیارهایی وجود داشته باشند که براساس آنها، به‌طور قابل اجرا و بدون مناقشه تعیین نمود که چه اقداماتی منطبق با اصول چنین اخلاقی هستند.

کِی این آگنوستیسیسم در مورد عملی بودن و مزایای یک اخلاق زیست‌محیطی ما را رها خواهد کرد؟ فی‌الواقع، در موضعی بد، ما را رها نخواهد کرد. به‌سهولت می‌توان استدلال نمود که حتی اگر کسی به‌نوعی اخلاق زیست‌محیطی جدید هم متوسل نگردد، می‌تواند تنها با جدی گرفتن نوعی نظام اخلاقی قدیمی هم در ارتقای رفاه زیست‌محیطی و جهانی به پیشرفتهای بزرگی نایل گردد. همان‌طورکه مثال پیشین در مورد حقوق مالکیت از نظر جان لاک نشان می‌دهد، آن‌گاه که تصمیم به اجرای موعظه‌های خود دربارهٔ حقوق برابر (برای تمام نسلها)، بهبود رفاه تمام افراد تمام ملل و نسلها و حصول اطمینان از اینکه پس از مطالبهٔ حقوق مالکیتمان، منابع (به همان اندازه و به همان خوبی) باقی خواهند ماند گرفتیم، رفتار جهانی ما باید سریعاً و عمیقاً دگرگون گردد. در آن زمان باید به تمام افراد همهٔ ملل و

تمام نسلها، حقوق برابر اعطا نماییم و سودمندی تمام افراد همهٔ ملل و تمام نسلها را بهبود بخشیم. در آن زمان باید اطمینان حاصل نماییم که قبل از مطالبهٔ حقوق مالکیتمان، منابع طبیعی (به همان اندازه و به همان خوبی) در دسترس همگان خواهد بود. علاوه‌بر این، حتی بدون اخلاق اکوسیستمی، اگر دست از اعتقادات خشکمان در مورد مالکیت برداشته و واقعاً معیارهای جان لاک را اتخاذ می‌نمودیم، در این صورت از یافتن دلایل اخلاقی برای آسیب رساندن به زمین عاجز می‌ماندیم زیرا دیگر به ما تعلق نداشت تا به آن آسیب برسانیم بلکه برای استفاده در اختیار ما بود و موظف به انتقال آن (به همان اندازه و به همان خوبی) به سایرین بودیم.

سیاستها و عواقب آنها

تصدیق می‌نماییم که در اینجا امکان ارائهٔ اصولی اخلاقی برای اتخاذ تصمیم در مورد مناقشات زیست‌محیطی از قبیل توزیع برابر در میان افراد یک نسل و در میان نسلهای مختلف، خودمختاری فردی در مقابل خیر همگانی و مرکزیت انسان در مقابل مرکزیت محیط زیست وجود نداشت. هر مورد باید برمبنای تعدادی زیراصلهای اخلاقی و تحلیل هر ادعای حق بخصوص داوری گردد. این وظیفه‌ای است که در آینده، محققان باید به آن بپردازند. در این مقاله من تمایزات فلسفی چندی را که برای چنین تحلیلهایی مفید هستند ارائه داده‌ام و برای شرایط ضروری چندی در جهت حلّ اخلاقی مناقشات استدلال نموده‌ام. در موارد چندی به‌نفع مواضع اخلاقی بخصوصی موضع گرفته‌ام که تغییرات سیاسی مهمی را طلب می‌نمایند.

در مبحث برابری توزیع در میان افراد یک نسل و در میان نسلهای مختلف اصولی چند پیشنهاد گردید:

۱) از میان سه نوع اخلاق مبتنی بر آزادی کامل، حداکثر سود برای حداکثر افراد، و قرارداد ـ مساوات، نوع اخیر اساس متقن‌تری را برای تقسیم نعمات جهان فراهم می‌نماید.

۲) توزیعهای جهانی که از دادوستدها و معاملات به‌طور آیینی عادلانه ممانعت به‌عمل می‌آورند اخلاقاً مشکوک هستند.

۳) محدودیتهایی بر میزان فداکاری برای توزیع مجدد که لازمهٔ اخلاق مبتنی بر مساوات در سطح جهان می‌باشد و بر میزان جبری که می‌تواند تحمل گردد وجود دارد.

۴) از جملهٔ معیارهای ارزیابی مطلوبیتِ پیروی از اصول برخورد برابر در موقعیتی بخصوص، اصل مساوات در نظر اول و اصل نفع همگان می‌باشد.

متعاقب پذیرش این چهار اصل، حداقل دو نتیجه‌گیری سیاسی از پی می‌آید:

۱) در بعضی از کشورها به‌منظور فراهم آوردن شرایط لازم دادوستدها و معاملات از لحاظ آیینی عادلانه اصلاح ارضی ضروری است.

۲) به‌دلیل منافات داشتن با اصل مساوات در نظر اول و اصل نفع همگان، اشکال گوناگون تبعیض نباید مجاز شمرده شوند.

بحث پیرامون خودمختاری فردی در مقابل کنترل دولت برای پذیرش حداقل دو اصل استدلال می‌نماید:

۱) حقوق نیرومند، مثلاً حق بی‌گناهان به کشته نشدن، هرگز تحت‌الشعاع ملاحظات سودپرستانه برای نفع بیشتر قرار نگرفته و تنها توسط حقوق سایرین که دارای اهمیت مشابه می‌باشد جایگزین می‌گردند.

۲) حقوق ضعیف، مثلاً حق شخص به دارایی‌اش و حق خرید منابع زیست‌محیطی، می‌تواند توسط ملاحظات سودپرستانه برای نفع بیشتر جایگزین گشته و در مواقع تضاد با حقوق نیرومند، برتری با مورد اخیر می‌باشد.

متعاقب این دو اصل، حداقل دو نتیجه‌گیری سیاسی از پی می‌آید:

۱) از آنجا که تکلیف دولت برخاسته از حق نیرومند افراد به کشته نشدن و حق نیرومند کنترل آگاهانه بر شرایطی است که احتمالاً ضایعات جدی به‌بار می‌آورند، دولت، دارای حق نیرومند محدود ساختن تمام اشکال آلودگی می‌باشد، حتی زمانی‌که این محدودسازی، حق مالکیت را خنثی می‌نماید.

۲) هرگاه تجاوز به حق آسایش ممنوع نگردیده باشد، مردم باید به‌خاطر این تجاوزات، دست‌کم خسارت دریافت نمایند.

در بحث پیرامون پذیرش اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان یا اخلاق مبتنی بر مرکزیت محیط زیست، سه اصل مورد پشتیبانی قرار گرفت:

۱) دیدگاه حقوق مبسوط اخلاق زیست‌محیطی آن‌گاه که اصرار می‌ورزد موجودات مُدرک در جرگهٔ حق‌داران پذیرفته شوند نه قدیمی و نه جنجال‌برانگیز است، اما هنگامی‌که خواستار پذیرش موجودات غیر مُدرک در جرگهٔ حق‌داران است جدید و جنجال‌برانگیز است.

۲) اگرچه نظامهای اخلاق اکوسیستمی به‌معنای تئوریکی ممکن است درست باشند، اما به‌دلیل دشواریهایی که در تعریف آنچه که (طبیعی)، (بی‌خطر)، و در توازن با طبیعت است وجود دارد چندان مناسب نیستند.

۳) اگر به‌جای کاوش برای یافتن اخلاق مبتنی بر عدم مرکزیت انسان به همان اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان (مساوات، حداکثر سود برای همگان) که موعظه می‌نماییم، عمل می‌کردیم، بسیاری از مشکلات زیست‌محیطی حل می‌گردیدند.

برمبنای این سه اصل، به نتایج زیر می‌رسیم:

۱) به‌دلیل مشکلات تفرید، مقایسهٔ سودمندی بین گونه‌ها، و عدالت میان غیر انسانها، طبقهٔ حق‌داران نباید از موجودات مدرک فراتر رود.

۲) به‌دلیل عدم وجود معیارهایی روشن برای قضاوت در این مورد که چه اقداماتی در رفاه اکوسیستمی سهیم هستند، اخلاق اکوسیستمی را نباید اتخاذ کرد.

۳) قبل از هر گونه تلاش برای ترسیم نوعی اخلاق زیست‌محیطی جدید، باید بکوشیم نتایج رادیکال تئوریهای پذیرفته شده مبتنی بر مرکزیت انسان (مساوات، حداکثر سود برای همگان) را به اجرا بگذاریم.

اگر سیاست اخلاقی متقن برای این سیاره، صرفاً عبارت از شناسایی اصولی از قبیل آنچه که فوقاً برشمرده شد، بود در این صورت مسایل جهانی زیست‌محیطی قابل حلتر از آنچه که هستند می‌بودند. اما اینطور که مشهود است حلّ این مسایل، منوط به به اجرا گذاردن این اصول می‌باشد. برای توزیع میان افراد یک نسل و نسلهای مختلف باید به اخلاق مبتنی بر مساوات متوسل گردیم؛ باید چارچوبی جدید برای حق آسایش به‌منظور توجیه کنترل دولت بر دارایی شخصی اتخاذ نماییم؛ و باید این اندیشه را به‌دور افکنیم که می‌توان مالکیت منابع طبیعی را علی‌رغم باقی‌نماندن (به همان اندازه و به همان خوبی) برای کسانی که بعد از ما می‌آیند حفظ نمود. به‌طور خلاصه اینکه اگر مایل به پایان دادن به ناخوشی زیست‌محیطی و اخلاقی‌مان هستیم باید به‌گونه‌ای زندگی کنیم که نشانهٔ اعتقاد راسخ ما به اجتماعی بودنمان باشد. اینکه ما امانتدار برادران و خواهران خود هستیم، بیان پارسایانه‌ای نیست که از عصر مذهبی فراموش شده‌ای باقی‌مانده باشد. این بیان حقیقتی است دربارهٔ چگونه انسان بودن. تا زمانی‌که این را درنیابیم محتمل نیست که ما، اخلاق ما و سیاستهای جهانی ما موفق گردند.

بخش دوم مسایل و فرصتها

۶

جمعیت، فشار بر منابع، و فقر

چشم‌اندازها و روندهای جمعیت
تبیین مسایل
مکانیسم‌های اصلاح
(رابرت رپیتو)

چشم‌اندازها و روندهای جمعیت

چه روی می‌دهد؟

اگر مورخین در آیندهٔ دور بتوانند به گذشته و قرن بیستم نظر افکنند، بدون شک دربارهٔ تغییرات جمعیت به‌عنوان یکی از برجسته‌ترین مشخصه‌های این قرن خواهند نوشت. نسل ما شاهد اوج رشد جمعیت می‌باشد. در خلال همین قرن، جمعیت جهان، سه برابر گشته است. زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت جهان از دهها هزار سال در دورهٔ نئولیتیک و صدها سال در آغاز عصر صنعت به ۳۵ سال در این نیمهٔ

قرن بیستم کاهش یافته است (به جدول ۶ـ۱ نگاه کنید).

تنها از هنگام جنگ جهانی دوم بود که رشد جمعیت درکشورهای فقیر از رشد جمعیت درکشورهای غنی پیشی گرفت، و تنها در خلال دههٔ قبل بود که جمعیت نیمکرهٔ جنوبی، (آفریقا، اقیانوسیه، امریکای لاتین، آسیای جنوبی) از جمعیت نیمکرهٔ شمالی، (امریکای شمالی، اروپا، شوروی و آسیای شرقی) فراتر رفت. این تغییرات شدید نگرانیهایی را دربارهٔ فشارهایی که رشد جمعیت بر منابع جهانی و سطح زندگی وارد خواهد کرد برانگیخته است.[1] اگر نرخهای کنونی رشد، چند، نسل دیگر هم ادامه یابند، جمعیت جهان از توان تحمل کرهٔ زمین فراتر خواهد رفت.

این چشم‌انداز مالتوسی نشانه‌ای است از تغییر نحوهٔ نگرش به رشد جمعیت. در خلال دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ ترس شایعتر این بود که رشد کند جمعیت که برای دورهٔ بعد از جنگ پیش‌بینی می‌گردید نخواهد تواست نیروی محرکهٔ لازم را برای اقتصاد صنعتی جهان فراهم آورده و باعث بحران و رکود اقتصادی خواهد شد. تعداد کمی انتظار هجوم نوزادان، اندکی پس از جنگ در کشورهای متخاصم و افزایش طول عمر در کشورهای فقیرتر را داشتند. در جهان رو به توسعه، آنتی‌بیوتیک‌ها، ددت، و مصون‌سازی همراه با اصلاح حمل و نقل، ارتباطات و تهیهٔ مواد غذایی، طول عمر را در هر دهه، پنج سال و جمعیت را در هر سال، بیش از دو درصد افزایش داده‌اند.

علی‌رغم اینکه این تغییرات شدید هستند اما تحت‌الشعاع افول نرخ رشد جمعیت که در اوایل دههٔ ۱۹۷۰ رخ داد، قرارگرفته‌اند. رشد سالانه به ۲ درصد در سال رسید اما متعاقباً رو به کاهش گذاشت. اهمیت این تغییر این نیست که فشار جمعیت را در قرن حاضر مرتفع می‌سازد: افزایش در ارقام واقعی از سالانه ۸۴ میلیون در حال حاضر به تقریباً سالانه، ۹۰ میلیون در سال ۲۰۰۰ همچنان ادامه خواهد داشت. اهمیت آن در این است که نرخ بالا روندهٔ رشد جمعیت را که از ماقبل تاریخ آغاز گشته بود معکوس می‌نماید.

سیل جمعیت آن‌گونه که مالتوس احتمال می‌داد با موانعی از قبیل جنگ، قحطی و امراض متوقف نگردید. آنچه که باعث کاهش نرخ رشد جمعیت، علی‌رغم کاهش مستمر مرگ و میر گردیده ازدواج دیرهنگام وکاهش باروری به طرق مختلف پس از ازدواج می‌باشد. موانعی که این سیل را متوقف کردند، نه فقر و محدویت منابع، بلکه مدرنیزاسیون و بالا رفتن سطح زندگی بوده است.

هر ساله جمعیت جهان، معادل جمعیت کشور مکزیک و اکثراً در کشورهای فقیر، افزایش می‌یابد. این افزایشها تواناییهای اقتصاد کشورهای رو به رشد را به‌منظور ایجاد کار، افزایش تولید کشاورزی و سرمایه‌گذاری لازم برای فعالیت شهرهای رو به گسترش، تحت فشار قرار می‌دهد. با وجود این، سطح زندگی تقریباً در تمام کشورها بالا رفته است. تولید سرانهٔ کشاورزی، سواد و ثبت‌نام در مدارس، کسری

۱. ر.س. مک نامارا، (اسطوره یا بمب زمان: مشکل جمعیت)، فارین افرز ۶۲، شمارهٔ ۵ (تابستان ۱۹۸۴): ۵۱۱ـ۴۸۹.

جدول ۶-۱: پیش‌بینی جمعیت (بالا) و نرخهای رشد سالانه (پایین) در مورد جهان و مناطق مهم، واریانت میانگین سازمان ملل.

	کل جمعیت (به میلیون)					
	۱۹۸۰	۲۰۰۰	۲۰۲۵	۲۰۵۰	۲۰۷۵	۲۱۰۰
جهان	۴٫۴۳	۶٫۱۲	۸٫۲۰	۹٫۵۱	۱۰٫۱۰	۱۰٫۱۸
مناطق بیشتر توسعه‌یافته	۱٫۱۳	۱٫۲۷	۱٫۳۸	۱٫۴۰	۱٫۴۲	۱٫۴۲
مناطق کمتر توسعه‌یافته	۳٫۳۰	۴٫۸۵	۶٫۸۲	۸٫۱۱	۸٫۶۸	۸٫۷۶
آفریقا	۰٫۴۷	۰٫۸۵	۱٫۵۴	۲٫۱۷	۲٫۵۱	۲٫۵۹
امریکای لاتین	۰٫۳۶	۰٫۵۷	۰٫۸۷	۱٫۱۰	۱٫۲۲	۱٫۲۴
امریکای شمالی	۰٫۲۵	۰٫۳۰	۰٫۳۴	۰٫۳۶	۰٫۳۸	۰٫۳۸
آسیای شرقی	۱٫۱۸	۱٫۴۸	۱٫۷۱	۱٫۷۷	۱٫۷۶	۱٫۷۶
آسیای جنوبی	۱٫۴۰	۲٫۰۸	۲٫۸۲	۳٫۲۰	۳٫۳۱	۳٫۲۸
اروپا	۰٫۴۸	۰٫۵۱	۰٫۵۲	۰٫۵۱	۰٫۵۰	۰٫۵۰
اقیانوسیه	۰٫۰۲	۰٫۰۳	۰٫۰۴	۰٫۰۴	۰٫۰۴	۰٫۰۴
شوروی	۰٫۲۶	۰٫۳۱	۰٫۳۶	۰٫۳۸	۰٫۳۸	۰٫۳۸
جهان	۱٫۷۰	۱٫۳۹	۰٫۸۲	۰٫۳۶	۰٫۱۰	-۰٫۰۳
مناطق بیشتر توسعه‌یافته	۰٫۶۸	۰٫۴۰	۰٫۱۵	۰٫۰۷	۰٫۰۲	-۰٫۰۱
مناطق کمتر توسعه‌یافته	۲٫۰۴	۱٫۶۴	۰٫۹۶	۰٫۴۱	۰٫۱۱	-۰٫۰۳
آفریقا	۳٫۰۰	۲٫۷۷	۱٫۷۰	۰٫۸۴	۰٫۳۱	-۰٫۰۳
امریکای لاتین	۲٫۳۸	۱٫۹۲	۱٫۲۵	۰٫۵۲	۰٫۲۰	-۰٫۰۶
امریکای شمالی	۱٫۰۴	۰٫۶۲	۰٫۳۲	۰٫۲۲	۰٫۰۶	۰٫۰۳
آسیای شرقی	۱٫۲۴	۰٫۸۹	۰٫۳۳	-۰٫۰۳	-۰٫۰۴	۰٫۰۱
آسیای جنوبی	۲٫۱۷	۱٫۵۳	۰٫۷۷	۰٫۳۰	۰٫۰۱	-۰٫۰۴
اروپا	۰٫۳۴	۰٫۱۵	-۰٫۰۸	-۰٫۰۸	-۰٫۰۰	۰٫۰۱
اقیانوسه	۱٫۴۴	۰٫۹۲	۰٫۶۴	۰٫۱۹	۰٫۰۷	۰٫۰۰
شوروی	۰٫۹۳	۰٫۶۰	۰٫۳۸	۰٫۱۶	-۰٫۰۰	-۰٫۰۶

منبع: تقسیم جمعیت، (پیش‌بینی جمعیت جهان در بلندمدت)، پاپیولیشن بولیتن شماره ۱۴ (نیویورک، ۱۹۸۳).

از جمعیت که به آب آشامیدنی سالم دسترسی دارد، طول عمر، و درآمد سرانه، همگی افزایش یافته‌اند. رشد سریع جمعیت، امر بالا بردن سطح زندگی را شدیداً پیچیده ساخته اما آشکار است که موفقیت را منتفی نساخته است.

از لحاظ دموگرافیکی، کشورهای صنعتی هر چه بیشتر یکسان، در حالی‌که کشورهای رو به رشد هر چه بیشتر ناهمانند شده‌اند. در کشورهای صنعتی، نرخهای مرگ و تولد، کم و به هم نزدیک هستند و تفاوت میان ملتها، مناطق و طبقات اجتماعی در اغلب موارد، ناچیز می‌باشد. در جهان صنعتی، به‌عنوان یک کل، باروری جایگزینی، تحصیل گشته است. در تعدادی از کشورهای جهان صنعتی، نسل فعلی والدین آن‌قدر فرزند ندارند تا جایگزینشان گردند و شمار نفوس، سیر نزولی طی می‌نماید.

در جهان کمتر توسعه‌یافته، ناهمانندی قابل ملاحظه‌ای در نرخهای رشد جمعیت بروز کرده است. آفریقا، خاورمیانهٔ عربی و بخش اعظم امریکای مرکزی، همچنان نرخهای بالای تولد را دارا می‌باشند و در حالی‌که مرگ و میر کاهش می‌پذیرد نرخ رشد جمعیت افزایش می‌یابد. (در کشور کنیا، نرخ افزایش طبیعی از ۴ درصد در سال فراتر رفته و این به آن معنی است که ظرف ۱۸ سال، جمعیت آن کشور دو برابر می‌گردد.) باروری در این مناطق، بیش از هر نقطهٔ دیگر، قبل از آغاز نزول جمعیت می‌باشد. تنها ایالات متحده که در قرن نوزدهم از بالاترین نرخ باروری برخوردار بود، گذار خود را با چنین نرخ تولّدی آغاز کرد.

اوضاع اجتماعی و اقتصادی در این کشورهای پُر زادوزه خیلی متفاوت بوده و از فقر در بیشتر کشورهای آفریقایی حاشیهٔ صحرا گرفته تا ثروت در بعضی از کشورهای تولیدکنندهٔ نفت، نوسان دارند. اهمیت عوامل فرهنگی در دامن‌زدن به نرخهای بالای رشد جمعیت آشکار می‌باشد، مع‌ذلک در چند کشور از جمله تونس، مصر، موریس و بعضی از کشورهای کوچکتر حوضهٔ خلیج فارس، نرخهای تولّد، به‌طور قابل ملاحظه سقوط کرده‌اند.

نوار پر زادوزه و رشد سریع جمعیت عمدتاً (امّا نه کاملاً) از میان کشورهای اسلامی و از آسیای مرکزی به طرف شرق ادامه یافته و شامل جنوب روسیه، شمال هندوستان، افغانستان، پاکستان و بنگلادش می‌شود. اما نرخ تولّد در پنجاب که منطقه‌ای مدرن‌شده و دارای رشد نیرومند کشاورزی می‌باشد شدیداً کاهش یافته است.

کشورهای جنوب و جنوب شرقی آسیا در حال گذار دموگرافیکی اما با سرعتهای کاملاً متفاوت هستند. سریلانکا، ایالات هندی کرالا و کارناتاکا و سنگاپور، زود شروع کرده و خیلی پیش رفته‌اند. در اندونزی و تایلند به‌دلیل اجرای موفقیت‌آمیز برنامه‌های تنظیم خانواده، نرخهای تولّد خیلی کاهش یافته است. در مکانی دیگر و در همین منطقه، نرخهای تولّد کاهش یافته اما به‌دلیل اینکه به‌موازات آن، نرخ

مرگ و میر نیز کاهش پذیرفته، رشد جمعیت متوسط بوده است.

در چین که خانهٔ تقریباً یک چهارم جمعیت جهان است و در سایر کشورهای آسیای شرقی، نرخهای رشد، مرگ و میر، و تولد، همگی شدیداً سقوط کرده‌اند. چین که کشوری کم‌درآمد می‌باشد، نرخهایی مشابهٔ نرخهای کشورهای صنعتی دارد.

در امریکای جنوبی، ناهمانندی قابل ملاحظه‌ای بروز کرده است. در پانزده سال گذشته، نزول سریع زادوزه در کشورهای شیلی، کلمبیا، گینه و برزیل روی داده است. در سایر کشورها ـ مثلاً بولیوی، اکوادور و پرو ـ کاهش، کُند بوده و یا اصلاً وجود نداشته است؛ در مجموع، نرخهای رشد جمعیت تنزل یافته اما همچنان بالا، باقی‌مانده است.

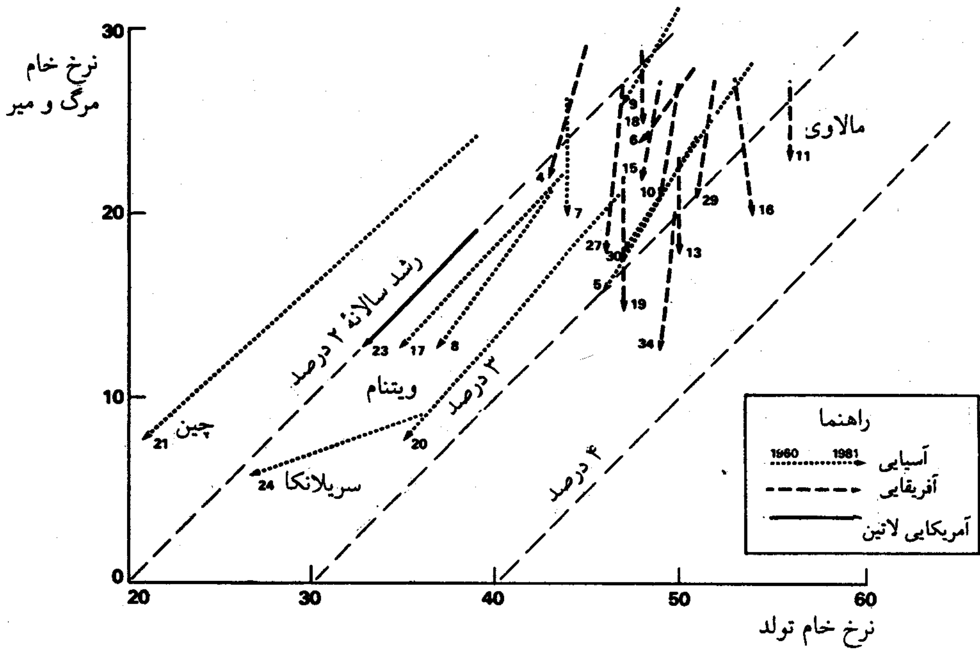
نرخ تولّد در امریکای مرکزی در کشورهای کاستاریکا، بسیاری از جزایر دریای کارائیب و اخیراً در مکزیک و پاناما، سریعاً سقوط کرده است. خصوصیات دموگرافیکی کوبا، مانند کشورهای صنعتی می‌باشد. در سایر کشورهای منطقه ـ گواتمالا، هندوراس، و السالوادر ـ نرخهای رشد، مرگ و میر و تولّد، همچنان شدیداً بالا هستند.

در بسیاری از کشورهایی که اخیراً وارد وضعیت‌گذار دموگرافیکی شده‌اند، سرعت تنزل زادوزه خیلی سریعتر از کشورهایی بوده است که زودتر گذار خود را شروع کرده‌اند. در مقام مقایسه با نرخهای ۰٫۵۰ – ۰٫۲۵ درصد در سال در اروپا، ژاپن و ایالات متحده در دورهٔ گذارشان، تنزل نرخ تولّد در کشورهایی که اخیراً گذار خود را شروع نموده‌اند از ۱٫۰ درصد در سال فراتر رفته است.

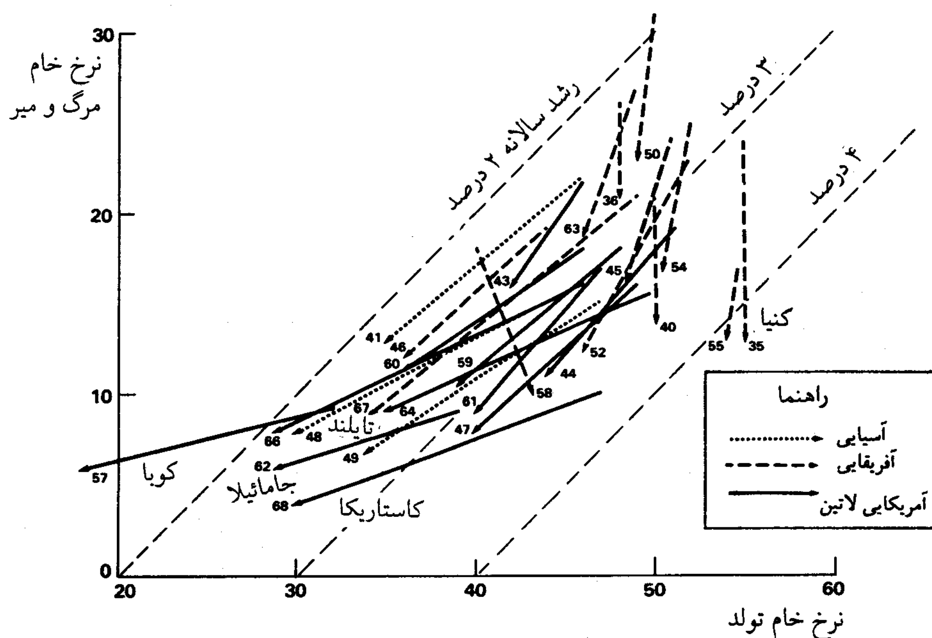
گوناگونی فرهنگی، بعضاً دلیل بروز این تفاوتها می‌باشد؛ اما تفاوتهای اقتصادی و عوامل سیاسی هم مهم هستند. اکثر کشورهایی که تنزل سریع زادوزه را تجربه کرده‌اند، تلاشهای مجدّانه‌ای نموده‌اند که وسایل کنترل تولّد را در اختیار همگان قرار دهند و سیاستهای اقتصادی‌ای را تعقیب نموده‌اند که فرصتها و تغییرات اجتماعی و اقتصادی را برای اکثریت جمعیت به ارمغان می‌آورد. کشورهایی که هیچ‌یک از این اقدامات را انجام نداده‌اند به دگرگونیهای کمتری در رشد جمعیت و زادوزه دست یافته‌اند.

اشکال ۶ـ۱ و ۶ـ۲،تفاوت دموگرافیکی را در میان کشورها و ارتباط نرخهای مرگ و میر و تولّد را نشان می‌دهد. در مورد کشورهای مختلف، سطوح و روندهای اخیر به‌موازات هم قرار دارند. نوارهای پر مرگ و میر از آفریقا و آسیای مرکزی و مناطق حارهٔ امریکای لاتین می‌گذرند. کاهش سریع مرگ و میر در آسیای شرقی، بویژه در چین رخ داده است که بین سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۸۱، میانگین طول عمر، از چهل و یک سال به شصت و هفت سال افزایش یافته است. اما برخلاف روند اخیر زادوزه، در دههٔ گذشته، ظاهراً سرعت کاهش مرگ و میر بویژه در امریکای لاتین و آسیای جنوبی، کُند شده است.

در سراسر جهان رو به رشد، شهرها سریعاً توسعه می‌یابند. در زمانی کمتر از بیست سال، جمعیت



شکل۶-۱: نرخهای خام مرگ و میر و تولّد (در هر هزار نفر) در مورد کشورهای کم‌درآمد از ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۱ کلید: ۴، چاد؛ ۵، بنگلادش؛ ۶، اتیوپی؛ ۷، نپال؛ ۸، برمه؛ ۹، افغانستان؛ ۱۰، مالی؛ ۱۱، مالاوی؛ ۱۳، اوگاندا؛ ۱۵، ولتای علیا؛ ۱۶، رواندا؛ ۱۷، هندوستان؛ ۱۸، سومالی؛ ۱۹، تانزانیا؛ ۲۰، ویتنام؛ ۲۱، چین؛ ۲۳، هائیتی؛ ۲۴، سریلانکا؛ ۲۷، سیرالئون؛ ۲۹، نیجر؛ ۳۰، پاکستان؛ ۳۴، غنا.



شکل۶-۲: نرخهای خام مرگ و میر و تولّد (در هر هزار نفر) در مورد کشورهای دارای درآمد متوسط از سال ۱۹۶۰ تا سال ۱۹۸۱. کلید: ۳۵، کنیا؛ ۳۶، سنگال؛ ۴۰، لیبریه؛ ۴۱، اندونزی؛ ۴۳، بولیوی؛ ۴۴، هندوراس؛ ۴۵، زامبیا؛ ۴۶، مصر؛ ۴۷، السالوادر؛ ۴۸، تایلند؛ ۴۹، فیلیپین؛ ۵۰، آنگولا؛ ۵۲، مراکش؛ ۵۴، نیجریه؛ ۵۷، کوبا؛ ۵۹، گواتمالا؛ ۶۰، پرو؛ ۶۱، اکوادر؛ ۶۲، جامائیکا؛ ۶۳، ساحل عاج؛ ۶۶، کلمبیا؛ ۶۷، تونس؛ ۶۸، کاستاریکا.

شهری دو برابر می‌گردد، و این بیش از دو برابر سرعت افزایش جمعیت در مجموع می‌باشد. در حدود نیمی از این افزایش، به علت مهاجرت از مناطق روستایی به شهرها می‌باشد. اکثر مهاجرین در شهرهای بزرگ اقامت می‌گزینند. در سال ۱۹۵۰، تنها ۱۸ درصد از جمعیت شهرنشین جهان‌سوم در شهرهای دارای بیش از یک میلیون سکنه زندگی می‌کردند. تا سال ۱۹۸۰، این میزان به ۳۵ درصد رسید. به‌طور مشابه، درصد جمعیت شهرنشین که در شهرهای دارای بیش از پنج میلیون سکنه زندگی می‌کردند از ۲ به ۱۴ رسید. در طی این ۳۰ سال، شمار نفوسی که در شهرهای بزرگ زندگی می‌کردند، هر ساله ۱۵ درصد افزایش یافت و به‌موازات آن، تعداد شهرهایی که جمعیت آنها از مرز پنج میلیون می‌گذشت بیشتر و بیشتر شد. شهرهای عظیم جهان، به‌طور فزاینده در کشورهای رو به رشد قرار دارند. شهر سائوپائولو که در سال ۱۹۹۰ از لحاظ وسعت، چهارمین شهر جهان (بعد از توکیو، مکزیکوسیتی، و نیویورک) خواهد بود، در سال ۱۹۷۵ از منچستر، دیترویت و ناپل کوچکتر بود. شهر لندن که در سال ۱۹۷۵ از لحاظ وسعت، دومین شهر جهان محسوب می‌شد، در سال ۱۹۹۰، از هر یک از یازده شهر جهان‌سومی، از جمله سئول، جاکارتا و قاهره، کوچکتر خواهد بود.

الگوهای شهری کردن در میان کشورها و مناطق مختلف گوناگون هستند. دوسوم تمام اهالی امریکای لاتین، مقیم شهرها هستند؛ در حالی‌که یک چهارم تمام اهالی آفریقا و آسیای جنوبی، چنین می‌باشند. مهمترین دلایل شهری کردن بیش‌ازپیش امریکای لاتین عبارتند از: درآمدهای بیشتر، مالکیت بسیار متمرکز اراضی روستایی، و نوعی توسعهٔ صنعتی که متوجهٔ جایگزین کردن موادی است که از خارج وارد می‌گردیدند. در مجموع، جهان در قرن حاضر از لحاظ جمعیت خیلی متراکمتر گشته است. جمعیت جوانتر و احتمالاً شهری‌تر، فقیرتر، و غیرسفید است. اما در اکثر نقاط جهان، این تغییرات با بهبود سطح زندگی همراه بوده است.

احتمالاً چه روی خواهد داد؟

پیش‌بینیهای کنونی سازمان ملل در مورد جمعیت جهان (شکل ۱ـ۶) براساس فرض تنزل سریع زادوزه تا سطح جایگزینی در تمام مناطق و ادامهٔ افزایش متوسط طول عمر می‌باشد. این فرض حاکی از این است که جمعیت جهان در سال دوهزار، ۶٫۱ میلیارد، در سال دوهزار و بیست پنج ۸٫۲ میلیارد، و در پایان قرن بیست ویکم که رشد جمعیت کاملاً متوقف می‌گردد، ۱۰٫۲ میلیارد نفر خواهد بود. نود و پنج درصد این رشد در کشورهای رو به رشد روی خواهد داد. تا سال ۲۰۵۰، جمعیت آفریقا، چهار برابر جمعیت اروپا و جمعیت آسیای جنوبی بیش از جمعیت تمام نیمکرهٔ شمالی به‌اضافهٔ چین خواهد بود.

در مناطق رو به رشد تا سال ۲۰۵۰، نیروی کار، سریعتر از مجموع جمعیت رشد خواهد کرد. در

طی این مدت در کشورهای رو به رشد، جمعیتی که در سنین کار می‌باشد سه برابر خواهد شد. این میزان تا سال ۲۰۲۵ از جمعیت کنونی جهان فراتر خواهد رفت. این نشانهٔ افزایش عظیم مردمی است که به اشتغال نیاز خواهند داشت. بیشتر مشاغل در بخش غیرکشاورزی خواهند بود؛ زیرا جمعیت شهری در کشورهای توسعه‌یابنده بین سالهای ۱۹۸۰ و ۲۰۲۵، پنج یا شش برابر گشته و مهاجرین شهری در سنین عنفوان به‌طور غیرمتناسب، جویای کار خواهند بود. معذلک پیش‌بینیهای سازمان ملل نشان می‌دهد که تا اواسط قرن آینده، علی‌رغم مهاجرت بی‌رویه، یک میلیارد نفر به جمعیت روستایی اضافه خواهد گشت. در بسیاری از مناطق روستایی که قبلاً از لحاظ جمعیت متراکم بودند، فشار بر منابع ارضی، تشدید گشته و موجودیت سرانهٔ زمین در مناطق روستایی احتمالاً به یک‌سوم کاهش خواهد یافت.

این ارقام هر قدر هم که دقیق به‌نظر آیند معذلک غیریقینی هستند. آنها امکان واقعی بلایا را مدنظر قرار نمی‌دهند. جنگ هسته‌ای ممکن است بیشتر این جمعیت را از میان ببرد. فجایعی با این عمق، بی‌سابقه نیستند. بومیان قارهٔ امریکا و بخش اعظم اقیانوسیه پس از تماس با اروپاییان و شکست از آنها بر اثر امراض از میان رفتند.

ایراد وارد بر این پیش‌بینیها که استنباطی آگاهانه از روندهای کنونی می‌باشند عبارت از این است که نقاط عطف را در نظر نگرفته‌اند. پیش‌بینیهایی که در طی جنگ جهانی دوم و پس از آن صورت گرفتند به دلیل اینکه تنزل مرگ و میر را پس از جنگ در کشورهای توسعه‌یابنده حدس نزدند خیلی پایین بودند. پیش‌بینیهای اخیر، به‌دلیل اینکه تنزل سریع زادوزه را حدس نزدند همگی خیلی بالا بودند.

تردید به کشورهای توسعه‌یابنده و به‌طور مشخص‌تر به بیست کشوری که بیشترین رشد در آنجا به‌وقوع خواهد پیوست مربوط می‌گردد. کشورهای پیشرفته در مجموع بیشتر از آن، کوچک و با ثبات هستند که در پیش‌بینی نرخهای حیاتی آیندهٔ خود دچار اشتباه گشته و در نتیجه، خللی به صحت پیش‌بینی مجموع جمعیت جهان وارد نمایند. در مقام مقایسه، کشورهای توسعه‌یابنده، نفوس بی‌شماری دارند. نرخهای مرگ و تولّد آنها، بالا و کاملاً متفاوت هستند؛ به‌نحوی که خط سیرهای تنزل و همگرایی متفاوت، معقول می‌باشند. تقریباً ۴۰ درصد جمعیت جهان‌سوم، زیر پانزده سال بوده و نرخ زادوزه در بزرگسالی بسیار متفاوت است. به همین دلیل، دولت چین در حال حاضر مجبور گشته زوجهای جوان را وادارد که تنها یک فرزند داشته باشند؛ زیرا کسانی که در دورهٔ هجوم نوزادان در دههٔ ۱۹۶۰، متولّد گردیدند اکنون به سن تولید مثل رسیده‌اند.

آنچه که امروز و در آیندهٔ نزدیک بر سر نرخهای تولّد (و به میزان کمتر بر سر نرخهای مرگ) در جهان‌سوم می‌آید، عواقب عظیمی برای جمعیت آتی جهان در بر خواهد داشت. هر تولّد به جمعیت کنونی جهان اضافه کرده و منبع بالقوهٔ تولّدهای آتی خواهد بود. پیش‌بینی معدل سازمان ملل به پیش‌بینی‌ای

که براساس فرض رسیدن به زادوزه جایگزینی تا سال ۲۰۲۵ می‌باشد، نزدیک است. اگر بیست سال دیرتر به سطح جایگزینی برسیم، جمعیت غایی جهان، ۲٫۸ میلیارد نفر بیشتر خواهد بود؛ اگر بیست سال زودتر به این سطح برسیم، جمعیت غایی جهان، ۲٫۲ میلیارد نفر کمتر خواهد بود.[1] تفاوتی که از این تغییر چهل سال حاصل می‌گردد، از جمعیت کنونی جهان بیشتر است.

البته این فرض که زادوزه نهایتاً در سطح جایگزینی قرار می‌گیرد ممکن است معتبر نباشد. در تمام کشورهای شمال و غرب اروپا، زادوزه به سطحی کمتر از سطح جایگزینی تنزل یافته و علی‌رغم حمایت رسمی دولت از فرزند آوری و رفاه خانواده، نشانه‌ای از بازگشت آن به سطح بالاتر نیست. نرخهای تولّد که نتیجهٔ تصمیم چندین صد میلیون زوج می‌باشد، هیچ ارتباط ضروری‌ای با آنچه که جمعیت‌شناسان می‌گویند ندارد. پیش‌بینیهایی که بر فرض قرارگرفتن زادوزه در سطحی پایین‌تر از سطح جایگزینی مبتنی هستند، حاکی از این می‌باشند که جمعیت جهان در پایان قرن بیست‌ویکم ۷٫۲ میلیارد نفر بوده و به‌آهستگی رو به کاهش خواهد بود.[2]

این دامنهٔ امکانات دموگرافیکی نشانهٔ اهمیت دامنهٔ وسیع نیمرخهای دموگرافیکی تصویر شده در اشکال ۱ـ۶ و ۲ـ۶ می‌باشد.[3] در هر منطقه و در هر سطحی از درآمد می‌توان کشورهایی را یافت که دارای نرخهای پایین مرگ و تولد و تنزلهای سریع هستند. کشورهای دیگری را می‌توان پیدا نمود که نرخهای بالا و تقریباً ثابت دارند. این تفاوتها منعکس‌کنندهٔ الگوهای توسعه و سیاستهای گذشته می‌باشند. دولتهای کشورها و مناطقی که ازگذار دموگرافیکی عقب مانده‌اند توجهٔ اندکی به مسایل مربوط به جمعیت یا وجود تعداد بی‌شمار خانوارهایی که در معرض تغییرات اقتصادی یا اجتماعی قرار نگرفته‌اند مبذول داشته‌اند.

به همین منوال، دامنهٔ وسیع الگوهای شهری که اکنون در کشورهای مختلف مشاهده می‌گردد دالّ بر وجود اشکال مختلف شهرنشینی در آینده خواهد بود. نرخ رشد شهری و میزان تمرکز جمعیت در شهرهای عمده، قویاً به سیاستهای کلان اقتصادی که دولتها تعقیب می‌نمایند بستگی خواهد داشت.

---

۱. ت. فرکلا، (چشم‌اندازهای بلندمدت برای رشد، جمعیت جهان)، پاپیولیشن اند دیولپمنت ریویو ۷، شمارهٔ ۳ (سپتامبر ۱۹۸۱): ۵۱۱ـ۴۸۹.

۲. بخش جمعیت سازمان ملل، (پیش‌بینیهای جمعیت جهان در بلندمدت)، پاپیولیشن بولتن ۱۴، نیویورک، ۱۹۸۳.

۳. اطلاعات از بانک جهانی، گزارش توسعهٔ جهان ۱۹۸۳ گرفته شده است (آکسفورد: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۸۳)، جدول ۲۰، صفحهٔ ۱۸۶.

تبیین مسایل

اهداف سیاست جمعیت چه می‌باشد؟

هدف، عبارت از تثبیت جمعیت به‌عنوان غایت کار نیست؛ بلکه عبارت از بهبود رفاه انسان می‌باشد. مهم است به‌خاطر داشته باشیم که با توجّه به شرایط زندگی اکثر افراد و خانوارها، اشتیاق آنها به داشتن فرزندان نسبتاً زیاد، طبیعی و منطقی است. فقرای جهان از هر چهار فرزند خود، یکی را قبل از رسیدن به سن بلوغ از دست می‌دهند؛ کما اینکه در جهان توسعه‌یافته نیز تا همین اواخر این امر رواج داشت. در نتیجه، هستهٔ خانواده در جهان‌سوم اصولاً شامل پنج عضو می‌باشد؛ در یک مزرعه یا در یک صنعت خانگی برای خود کار می‌کند یا اینکه اعضایش به دستمزد حاصل از مشاغل موقت بستگی دارند و یا هر دو. از آنجا که حداقل معاش را تحصیل می‌نماید، اعضای جدید به‌عنوان کارگرانی که عدم امنیت و تردید در مورد زندگی و معیشت را کاهش می‌دهند مورد استقبال قرار می‌گیرند.

در بخش اعظم جهان، وضع و امنیت زنان به فرزندانشان و نقش خودشان به‌عنوان مادر بستگی دارد؛ زنانی که مداخل و فرصتهایشان محدود است زود ازدواج کردن و بچه‌دار شدن برایشان محلی از اعراب دارد. در واقع خیلیها چاره‌ای جز این ندارند. اگر این زنان بعدها مایل به محدود ساختن تعداد فرزندان و قطع حاملگی مجدد باشند با مخالفت شوهران و شبکهٔ بستگان روبه‌رو می‌گردند. تنها تا دو نسل قبل از این در ایالات متحد، یعنی زمانی‌که نرخ مرگ و میر در این کشور به‌اندازهٔ نرخ کنونی آن در جهان رو به رشد بالا بود و تعداد اندکی از زنان در خارج از منزل کار می‌کردند، زوجهای امریکایی مایل به داشتن چهار تا شش فرزند بودند؛ یعنی تعدادی که اکثر زوجهای کشورهای پُر زادوزه جهان‌سوم، اکنون مایل به داشتن آن هستند. آنچه که تازگی دارد، عبارت است از خانوار کوچک دارای یک یا دو فرزند که تا همین اواخر به بخشهای کوچک و ثروتمند جهان محدود بود.

کنترل اجتماعی بر زادوزه در جوامع انسانی از طریق محدودیت ازدواج و فعالیت جنسی، خودداری از عمل جنسی، شیر دادن طفل به مدت طولانی، جلوگیری از حاملگی، سقط‌جنین، و نوزادکشی به‌صورت قاعده وجود داشته است. فقدان مکانیسم‌های کنترل زادوزه هرگز به‌اندازهٔ فقدان انگیزش، مهم نبوده است. در غرب، قبل از آنکه به قرص ضدّحاملگی، آی‌یودی، عقیم‌سازی مردان، انسداد لوله‌های فالوپ در زنان و تنظیم قاعدگی زنان، دسترسی باشد، به زادوزه پایین نایل آمدند. زنانی که در ایالات متحده بین سالهای ۱۹۰۵ و ۱۹۱۵ به‌دنیا آمده و سالهای عنفوان تولید مثل آنها با رکود بزرگ اقتصادی همراه بود در میان تمام گروههای زنان امریکایی تا امروز از پایین‌ترین سطح باروری برخوردار بوده‌اند.

به هر تقدیر با ادامهٔ مدرنیزاسیون کنترل اجتماعی زادوزه جای خود را به کنترل فردی آن می‌دهد. جلوگیری از حاملگی در خلال ازدواج، جایگزین کنترل پراکنده بر تشکیل خانواده یعنی مدت ارضاع

دورهٔ ناباروری بعد از تولّد نوزاد، و سقط فرزندان ناخواسته می‌شود. به‌دلیل اینکه دگرگونی فرهنگی در رابطه با جلوگیری فردی از حاملگی نایکنواخت بوده بسیاری از زوجها، مخصوصاً آنان که آموزش کمتری داشته و در جوامع سنتی زندگی می‌کنند خود را با فرزندان ناخواسته یا خطر ازدیاد فرزندان ناخواسته روبه‌رو می‌بینند. کوتاه ساختن یا حذف دورهٔ ارضاع که با مدرنیزاسیون همراه است با کوتاه ساختن زمان میان تولّدها به این خطر می‌افزاید. صدها میلیون خانواده بدون اطلاع یا دسترسی به وسایل مدرن تنظیم خانواده وجود دارند. بهترین شاهد این مدعا، دهها میلیون سقط‌جنین خطرناک، اغلب غیرقانونی، و بعضی وقتها کشنده می‌باشد که هر ساله در سراسر جهان روی می‌دهد. همچنین صدها میلیون زن وجود دارند که به‌دلیل فقدان آموزش و محدودیت امکانات اجتماعی و اقتصادی چاره‌ای جز ازدواج زود هنگام و پرورش فرزندان ندارند.

تولدهای کم فاصله که به‌هنگام جوانی مادر شروع شده و تا اواخر دهه‌های سی یا چهل عمر وی ادامه می‌یابد، سلامت مادران و فرزندان را با خطر جدی روبه‌رو می‌گرداند. در میان جوامع کم‌درآمد فاصلهٔ میان تولدها، تعیین‌کنندهٔ وزن نوزاد جدید بوده که به‌نوبهٔ خود، تعیین کنندهٔ بخت وی برای بقا می‌باشد. همچنین فاصلهٔ کم میان تولدها اگر تولّد نوزاد جدید باعث زود از شیر گرفتن نوزاد قبلی گردد وی را با خطر سوءتغذیه مواجه خواهد ساخت. زادوزه فراوان، سلامت مادران را نیز به‌دلیل پیچیدگیهای حاملگی و تغذیه کم‌قوه شدیداً به‌خطر می‌افکند. علاوه‌بر این نگرانیهای عمومی در مورد سلامتی، دلایل محکم دیگری هم برای بذل توجهٔ رسمی ملی و بین‌المللی به مسایل جمعیت وجود دارد. خانوارهای منفرد، اثرات تصمیمات خود را مدّنظر نمی‌آورند؛ تصمیماتی که اثرات فردی آنها ناچیز، امّا در مجموع بر روی جوامع و تمام جهان بسیار عظیم خواهد بود. نادیده گرفتن این اثرات، منافعی را که خانواده‌ها در داشتن اعضای فراوان پیش‌بینی می‌کنند وارونه می‌سازد: برای فرد، فرزندان ذکور فراوان به‌مثابهٔ درآمد و امنیت فراوان می‌باشد؛ برای تمام جامعه ممکن است به معنی بیکاری بیشتر، دستمزدهای حقیقی راکد، و مشکلات آموزشی بیشتر باشد. اگر نتیجهٔ میلیونها تصمیم فردی، رشد سریع جمعیت باشد، توزیع درآمد میان نسلهای فعلی و آتی و میان اغنیا و فقرا، مورد تأثیر سوء قرار خواهد گرفت.

در غرب، دخالت دولت در تصمیمات فردی تولیدمثل تاریخ طویلی دارد، از جمله این محدودیت که چه کسی می‌تواند دارای فرزند باشد و چه وسایلی برای کنترل زادوولد باید مورد استفاده قرار گیرد. معمولاً به‌منظور افزایش زادوزه، انگیزه‌ها و ضدّ انگیزه‌هایی برای تعیین تعداد اعضای هر خانوار به‌کار گرفته شده است. اما موضوعی که مورد نظر نیست ارتقای سیاستهای جمعیت یا تحمیل آنها از سوی غرب بر جهان‌سوم می‌باشد. اکثر دولتهای جهان‌سوم، سیاستهایی را به‌منظور حصول اطمینان از دسترسی آسان زوجها به اطلاعات و وسایل جلوگیری از حاملگی در جهت نیل به نرخهای پایین رشد جمعیت اتخاذ

نموده‌اند. بیش از نود درصد اهالی جهان‌سوم، تحت حکومتهایی زندگی می‌کنند که خود را نسبت به این سیاستها متعهد می‌دانند.

اگرچه تثبیت جمعیت از هر دیدگاه دوراندیشانه بایسته است، و اگرچه دلایل محکمی برای توجه دولتی به مسایل جمعیت وجود دارد اما سیاستهای زورمدارانه در قبال تولیدمثل فردی، قابل توجیه نمی‌باشد. تدابیر غیر زورمدارانه که رشد جمعیت را سریعاً کاهش داده و رفاه کسانی را که تحت تأثیر این تدابیر بوده‌اند بهبود می‌بخشد موجود می‌باشد. سیاستهایی برای تخفیف عواقب رشد جمعیت در دورهٔ تثبیت وجود دارد. طبعاً هیچ ملّتی نمی‌تواند زورمداری را برای ملّتی که سنّتهای اجتماعی و سیاسی متفاوت دارد تجویز نماید، امّا تفاوت آشکاری میان سیاستهایی که گزینه‌های مردم را گسترش داده و سیاستهایی که صریحاً یا ضمناً از تهدید مجازات برای تغییر رفتار افراد استفاده می‌کنند وجود دارد.

چگونه رشد جمعیت بر منابع و محیط زیست اثر می‌گذارد؟

در بسیاری مناطق، افزایش جمعیت، منابع طبیعی و محیط زیست را تحت فشار قرار داده است. در کشورهای فقیرتر، کشاورزی به‌بهای جنگلها و اراضی آیش و در مناطقی که خاک با ثبات و غنی نیست به‌بهای خود زمین توسعه‌یافته است. تقاضای فزاینده برای انرژی در مناطق روستایی در غیاب برنامه‌هایی برای گسترش تأمین انرژی، بسیاری از اراضی روستایی را از پوشش گیاهی پاک ساخته است. در شهرهای رو به گسترش تراکم و سیل مواد زاید بر برنامه‌ریزی غیرکافی و زیرساخت اقتصادی غلبه کرده است.

اگر جمعیت آن‌گونه که پیش‌بینی شده است، افزایش یابد، فشار بر منابع، احتمالاً تشدید خواهد شد؛ زیرا از بعضی جهات مهمّ منابع مورد بهره‌برداری قرار نگرفته کاهش خواهد یافت. هزینه‌های کشت اراضی جدید و توسعهٔ منابع جدید انرژی بالا خواهد رفت. امّا فشار جمعیت بر منابع نسبت به کشورها و مناطق مختلف کاملاً متفاوت است. در بخش اعظم امریکای لاتین و آفریقا، منابع طبیعی نسبت به جمعیت فعلی و جمعیتی که برای آینده پیش‌بینی شده است عظیم می‌باشد. در آسیای جنوبی، چین، و نقاطی از آسیای شرقی، کمبود زمین، آب و منابع انرژی چشمگیرتر است. بسیاری از مناطقی که دچار فشار جمعیت هستند، مانند بنگلادش و جزیرهٔ جاوه، مناطقی می‌باشند که از قابلیت تولید طبیعی زیاد برخوردار بوده و جمعیتهای نسبتاً متراکم در طول تاریخ در آنجا روزگار گذرانده‌اند.

رابطهٔ میان منابع طبیعی و جمعیت توسط تکنولوژی و سازمان اجتماعی تعیین می‌گردد. مثلاً در بخش کشاورزی، اخیراً مطالعهٔ مفصّلی توسط فائو در زمینهٔ توان تحمّل منطقه‌ای انجام گرفت که نشان می‌دهد که جمعیت قابل تغذیه اساساً توسط میزان کشاورزی فشرده که به آن نیل گردیده تعیین می‌گردد.[۱]

۱. فائو، ظرفیت بالقوهٔ اراضی برای نگهداری جمعیت در جهان رو به رشد، گزارش فنی پروژهٔ آی ان تی / ۷۵ / پ ۱۳ . (رم، ۱۹۸۲).

آفریقای حاشیهٔ صحرا و چین، دو منطقه‌ای که در تلاش رسیدن به خودبسندگی هستند، می‌توانند با دسترسی به منابع آب و زمین، کشاورزی خود را فشرده‌تر ساخته و از این طریق، تغذیهٔ نفوس فزایندهٔ خود را بهبود بخشند.

از نظر تاریخی، فشرده ساختن کشاورزی و محصول‌گیری بیشتر، واکنشی بوده است نسبت به افزایش فشار جمعیت بر اراضی موجود. گسترش آبیاری، استفادهٔ بیشتر از کود و کاهش آیش و تغییر الگوهای کاشت، داشت، و برداشت، واکنشهای نمونه هستند.[1] با دسترسی به تکنولوژی مدرن، از طریق تحقیق و ترویج کشاورزی، مکانیسم‌های توزیع برای نهاده‌ها و تولیدات، و انگیزه‌های کافی برای ارتقای نشر سریع، افزایش سریع بازده مقدور می‌گردد. تکنولوژی‌های جدیدی که در راه هستند نوید افزایشهای بالقوه و قابل ملاحظهٔ بازده را می‌دهند.

موضوع توازن جمعیت ـ منابع اساساً سؤالی جهانی و نه منطقه‌ای یا محلّی می‌باشد. مهاجرت و تجارت بین‌المللی کالاها از جمله مواد غذایی و سوخت همیشه واکنشی بوده است نسبت به تفاوتهای منطقه‌ای در تراکم جمعیت و انبوهی منابع. پیدایش و بسط اقتصاد جهانی عمدتاً به تجارت بین‌المللی ناشی از این تفاوتها بستگی داشته است.[2] تجارتِ از لحاظِ تاریخی مهمّ غله از بالتیک، آهن از اسکاندیناوی، خز و چوب از ینگه دنیا و ابریشم و موصلین از شرق، همه منعکس کنندهٔ توازنهای مختلف میان نفوس و منابع بودند. رشد تجارت بین‌المللی در قرن بیستم حتی از رشد جمعیت هم سریعتر بوده است و بسیاری از کشورهایی که در مجموع، منابع طبیعی کافی نداشتند ـ مانند ژاپن، کره، و سنگاپور ـ از تجارت بین‌المللی به‌منظور نیل به موفقیت چشمگیر در بهبود سطح زندگی استفاده کرده‌اند. معذلک بهای منابع طبیعی، نشان‌دهندهٔ کمبودهای شدیدتر نمی‌باشد. گذشته از قیمت نفت که توسط کارتل تعیین می‌گردد، کمیابی منابع طبیعی و کالاهای اساسی در بازار، یکنواخت باقی مانده است.

این نکات نباید رابطهٔ میان سطح زندگی و موازنهٔ محلّی جمعیت ـ منابع را مخدوش سازد. هزینه‌های حمل و نقل و سایر مشکلات تجارت کالاهای اساسی ـ از قبیل غلات و سوخت ـ عظیم می‌باشند. علاوه‌بر این، بخش عظیمی از جمعیت جهان را کشاورزانی که حداقل معیشت را به‌دست آورده و به اقتصاد بازار وابسته نیستند و کارگران غیرماهری که امکانات اشتغال محدود دارند، تشکیل می‌دهند. بدین ترتیب در میان کشورهای کم‌درآمد و دارای درآمد متوسط پایین، آنهایی که در تحقیق فائو، نفوس فراتر از توان تحمل برآوردشده‌شان را دارند دسته‌ای را تشکیل می‌دهند که نرخهای مرگ و میر نوزدان در آنها به‌طور چشمگیر بالاتر از نرخهای مرگ و میر نوزادان در کشورهای دارای سطح درآمد مشابه می‌باشد.

رشد جمعیت، سهم مهمّی در فشار وارد بر منابع و محیط زیست دارد، اما این تنها یک عامل بوده

۱. ا. بسراپ، وضعیت رشد کشاورزی (شیکاگو: آلدین‌ـآترتون، ۱۹۶۵).
۲. د. نورت و ر. توماس، قیام جهان غرب. (کیمبریج: انتشارات دانشگاه کیمبریج، ۱۹۷۳).

و احتمالاً مهمترین عامل هم نمی‌باشد.[1] هر چند رشد کند جمعیت به حفظ منابع کمک می‌نماید، امّا این یقیناً کافی نبوده و حیاتی‌ترین دگرگونی لازم نیز نمی‌باشد.

پیش‌بینی می‌گردد که بسط اقتصاد جهانی در کشورهای صنعتی آن‌قدر ادامه خواهد یافت تا به بزرگترین منبع تقاضای اضافی برای مواد معدنی، منابع انرژی، چوب صنعتی، و بسیاری دیگر از فرآورده‌های کشاورزی تبدیل گردد. حتّی در زمینهٔ غلاّت، انتظار می‌رود که در باقیماندهٔ قرن حاضر، کشورهای صنعتی و کشورهایی که به‌تازگی صنعتی شده‌اند نیمی از افزایش تقاضا برای غلاّت را به خود اختصاص دهند. بخش اعظم این افزایش، صرف تغذیهٔ احشام خواهد شد. در جهان‌سوم انتظار می‌رود که یک‌سوم افزایش تقاضا برای غلات، ناشی از بهبود درآمد سرانه باشد، و دوسوم آن ناشی از افزایش جمعیت. بنابراین در مجموع، رشد جمعیت در جهان‌سوم، سهم کوچکی را در افزایش تقاضا برای غلاّت در سطح جهان به‌عهده خواهد داشت.

بهره‌برداری تجاری، اغلب به‌منظور برآورده ساختن تقاضای خارجی، در اکثر مواقع به استهلاک منابع و نابودی منابع بالقوه نوزا منجر گردیده است. بیدستر امریکای شمالی، چوب جنگلی فیلیپین، و نهنگهای اطلس شمالی تنها چند قربانی مشهور هستند. هرگاه سود فراوانی از فروش ذخایر منابعی که به کندی افزایش می‌یابند ـ حاصل گردد؛ هر گاه حق مالکیت بر یک منبع، مورد تردید باشد به‌نحوی که حفاظت تحصیل‌کنندهٔ منافع مالک منفرد نباشد؛ یا هرگاه تکنولوژی‌های جدید، هزینه‌های بهره‌برداری را نسبت به سطح ذخیرهٔ باقیمانده بی‌تفاوت سازند، بهره‌برداری تجاری به استهلاک آن منبع منجر خواهد گشت.

اگرچه فشار فقر و رشد سریع جمعیت بر منابع شدید می‌باشد، امّا اغلب مواقع، وفور، بیش ازکمبود، زمینهٔ تخریب وسیع منابع را فراهم آورده است. وفور به این عقیده قوت می‌بخشد که تخریب منابع ضایعهٔ دایمی به‌بار نخواهد آورد؛ در حالی‌که کمبود، مکانیسم‌هایی اجتماعی را برای محدود ساختن استفاده از منابع پدید می‌آورد. مثالهای تاریخی بویژه از ایالات متحده و سایر مناطقی که اخیراً مورد سکونت قرار گرفته‌اند فراوان می‌باشند.[2] در این اواخر، جنگل‌زدایی حارّه در مناطقی از قبیل جزایر دورافتادهٔ اندونزی، حوضهٔ آمازون و آفریقای مرکزی که دارای جمعیت پراکنده هستند سریعاً به پیش می‌رود. آشکار است که آسیب جدّی به منابع، بدون فشار جمعیت هم روی می‌دهد.

مهمترین گام در جهت حفظ منابع آفرینش و اغلب بازآفرینی، کنترلهای مؤثر اجتماعی بر بهره‌برداری چه تجاری و چه معیشتی می‌باشد. فقدان یا حذف کنترلهای مؤثر به طرق پیچیده به رشد جمعیت مربوط

۱. ر. ر پیتو و ت. هلمز (نقش جمعیت در استهلاک منابع درکشورهای رو به رشد) پاپیولیشن‌اند دیولپمنت ریویو ۹، شمارهٔ ۴ (دسامبر ۱۹۸۳): ۹۳۲ـ۶۰۹.

۲. و. کرنن، تغییرات زمین (نیویورک: هیل و وانگ، ۱۹۸۳).

می‌گردد که می‌تواند بر نهادهای اجتماعی و مکانیسم‌های سنّتی که توسط جوامع برای ادارهٔ منابع پدید آمده‌اند غلبه یابد یا اینکه می‌تواند به گشوده شدن مناطق به‌روی بهره‌برداری تجاری بدون محافظتهای نهادی منجر گردد. اما تقویت کنترلها، پیش از آهسته ساختن نرخ رشد جمعیت به کاهش ضایعات وارد بر محیط زیست و منابع کمک می‌نماید.

مسألهٔ کنترلهای ناکافی، گسترده‌تر از مشکل (چراگاههای عمومی) می‌باشد که اغلب به‌عنوان موضوع بحرانی تشخیص داده می‌شود. نه‌تنها نهادهای دارای مالکیت عمومی با استفادهٔ بادوام از منابع هماهنگی دارد، بلکه کنترل جامعه بر زیستگاههای آسیب‌پذیر در زمینهٔ ادارهٔ منابع، دارای سابقهٔ موفقیت طولانی می‌باشد. (تراژدی چراگاهها) نه در انگلستان جایی‌که سنّت تیول‌داری استفادهٔ عمومی از درختستانها و چراگاهها را مورد نظارت قرار می‌داد و نه در جوامع دیگری که کنترلهای نیرومند اجتماعی، استفاده از منابع عمومی را تنظیم می‌کردند هرگز روی نداد.

کنترل ناکافی اجتماعی مشتمل است بر بهره‌برداری تجاری تحت نهادهای نامناسب، حقّ مالکیت، و انگیزه‌های مربوط به قیمت. همچنین شامل تنظیم ناکافی توسط آژانس‌های مسؤول دولتی و فقدان نهادها و فرآیندهای مؤثر اجتماعی برای ادارهٔ منابع است. استفاده از فرصتهای بی‌شمار برای رفع این نواقص، چشم‌انداز حفاظت منابع را پیش از کاهش سریع نرخ رشد جمعیت بهبود می‌بخشد.

فشار جمعیت بر منابع، اغلب نتیجهٔ دسترسی محدود به منابع و نه عدم توازن جامع می‌باشد. بیشتر جمعیت روستایی بر روی املاک کوچکی (کمتر از دو هکتار) که کسر کوچکی از اراضی کشاورزی را دربر می‌گیرند، یعنی کمتر از پنج درصد، متراکمند. اغلب این املاک بر روی تپه‌های مستعد فرسایش، با خاک نسبتاً بی‌حاصل واقع بوده یا مناطقی هستند که اطمینانی به ریزش باران در آنجا نیست. گمراه کننده نخواهد بود که تخریب منابع ناشی از استفادهٔ ناصحیح خرده مالکان از اراضی کوچک را نتیجهٔ فشار جمعیت بدانیم؛ در حالی‌که در واقع این، نتیجهٔ نابرای عظیم در دسترسی به منابع میان اغنیا و فقرا می‌باشد.

فقر غالباً مانع از استفادهٔ مؤثر از منابع می‌باشد. علی‌رغم از میان رفتن حاصلخیزی خاک، خانوارهای فقیر نمی‌توانند زمین خود را آیش دهند. آنها نمی‌توانند از محصول کنونی برای کاشت درخت بگذرند؛ هر چند کاشت درخت، خاک و درآمد آنها را حفظ می‌نماید. آنها نمی‌توانند اوقات خود را در فصولی که به کشاورزی اشتغال ندارند، به‌جای کسب درآمد از طریق کارگری که به آن نیاز مبرم دارند به ساخت تراس و وسایل حفاظت خاک بگذرانند. خانوارهای کم‌درآمد معمولاً گزینه‌های دیگری ندارند؛ هر چند آگاهند که اعمال آنها منابع را تضعیف می‌نماید.

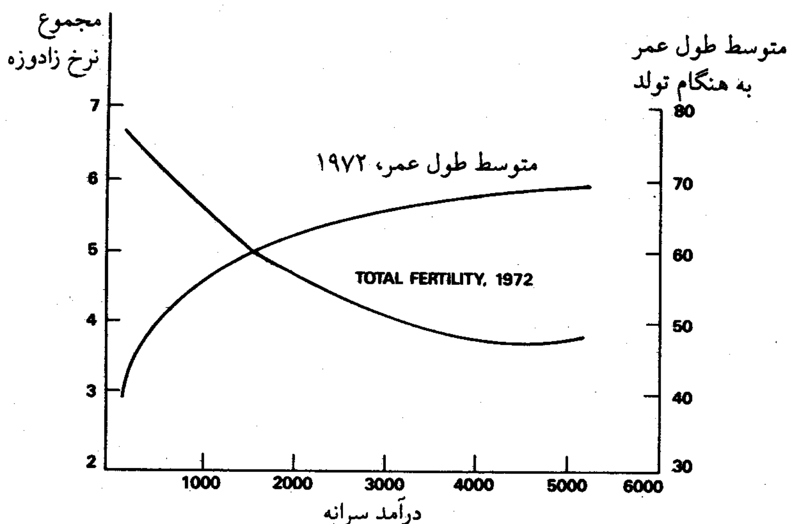
تصور جمعیت عمدتاً به‌عنوان مشکلی که بر منابع فشار وارد می‌آورد، اشتباه می‌باشد. در جهان

امروز، جدیترین اتلاف منابع، عبارت است از تلف شدن جان انسانها به‌واسطهٔ بیماری، مرگ زودرس، فقر و فقدان امکانات.

مکانیسم‌های اصلاح

تأثیر بر تغییر دموگرافیکی

از آنجا که نرخهای مرگ و تولد در میان گروههای کم‌درآمد به‌طور چشمگیر بالاتر بوده و نسبت به تغییرات اقتصادی و اجتماعی که منابع خانوارهای کم‌درآمد را در بردارند سریعاً واکنش نشان می‌دهند، تدابیری که می‌توانند این نرخها را کاهش دهند مشابه هستند. این نرخها همزمان با تحصیل سواد و سایر مهارتها توسط زنان، کاهش می‌پذیرند. این هر دو نرخ، نسبت به برنامه‌هایی که اطلاعات و خدمات بهداشت و تنظیم خانواده را در اختیار خانوارهای نیازمند قرار می‌دهند، واکنش نشان می‌دهند. امّا پس از کسب سطح متوسط زندگی، زادوزه و مرگ و میر، چندان تحت تأثیر این دستاوردها نخواهند بود. هم الگوی نرخ تولّد و متوسط طول عمر در میان ملل[1] (شکل ۶ـ۳) و هم آمار خانوارهای منفرد این را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۳: رابطهٔ زادوزه (هر هزار نفر) و متوسط طول عمر (سال) با درآمد سرانه (دلار) در کشورهای رو به رشد، ۱۹۷۲.

هر چند تردید در مورد قویترین عاملی که به‌موازات فاصله گرفتن خانوارها از فقر، شمار تولدها و

۱. بانک جهانی، گزارش توسعهٔ جهان، ۱۹۸۴ (آکسفورد: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۸۴).

مرگها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، باقی است، اما در اینکه خانوارها قادر به‌سرمایه‌گذاری بیشتر در امر رفاه فرزندانشان می‌شوند، کنترل بیشتری بر محیط زیست و زندگیشان برعهده می‌گیرند و به نهادهایی خارج از خانواده دسترسی می‌یابند تردید چندانی وجود ندارد. تغییر دموگرافیکی سریع، شدیداً به توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی که چشم‌انداز و شرایط بخش اعظم خانوارها را دگرگون می‌سازد، بستگی دارد. در هر منطقه و در هر سطحی از توسعه، کشورهایی که نرخهای تولّد و مرگ نسبتاً پایین داشته و تغییر دموگرافیکی آنها زود شروع گردیده، آنهایی بوده‌اند که در آنجا، توسعه، بخش اعظم خانوارها را تحت تأثیر قرار داده است. کشورهایی که نرخهای موالید و اموات نسبتاً بالا داشته و تغییر دموگرافیکی آنها با تأخیر مواجه گشته، آنهایی بوده‌اند که در آنجا، توسعهٔ اقتصادی با منافع اقلیت کوچکی از جمعیت همراه بوده است.

شاید به‌نظر ناامید کننده بیاید اگر بگوییم که ابزار تسریع تغییر دموگرافیکی، کاهش فقر می‌باشد؛ اما در حقیقت خیلی کارها می‌توان کرد. فقر، مشکل منابع نیست. کشورهای بسیار فقیری، مانند چین و سریلانکا، سوء تغذیه و سایر علامات فقر شدید را که در کشورهای خیلی غنی‌تر همچنان شیوع دارند، به‌طور گسترده از میان برده‌اند. منابع لازم برای از میان بردن فقر شدید خیلی بزرگ نیستند. مثلاً برطبق برآوردهای بانک جهانی، غلات لازم برای از میان بردن سوءتغذیه در صورت رسانده شدن به مردمی که به آن نیاز دارند، تنها ۲ تا ۳ درصد تولید جهانی خواهد بود. جمهوری کره که تا ۳۰ سال پیش (دست و پا بریدهٔ بین‌المللی) نامیده می‌شد، علی‌رغم کمبود شدید منابع طبیعی، به سطحی از درآمد که معادل پایین‌ترین سطح درآمد کشورهای اروپایی است، نایل گشته است. اهمّ تدابیر لازم برای کاهش فقر، شناخته شده بوده و می‌دانیم که مفید خواهند بود.

قبل از پرداختن به مکانیسم‌های معین تسریع کاهش نرخهای تولّد و مرگ، تأکید این نکته ضروری است که این کاهشها کاملاً به‌هم ارتباط دارند. در اکثر کشورهای توسعه یابنده، تا نصف مرگها در میان نوزادان و کودکان زیر پنج سال واقع می‌گردد. پایین آوردن نرخ تولّد، مرگ و میر را از چند طریق کاهش می‌دهد. اولاً کاهش تعداد حاملگیها، هم در سنین جوانی و هم میانسالی، زندگی افراد را نجات می‌دهد؛ زیرا این حاملگیها جان مادران و نوزادان را در معرض خطر بیشتر قرار می‌دهد. ثانیاً فواصل طولانی‌تر میان تولّدها، فشار تغذیه‌ای را هم بر روی کودکان قبلی که در معرض شیر و توجهٔ مادرانهٔ بیشتر قرار می‌گیرند و هم بر روی مادران کاهش می‌دهد، این امر باعث می‌گردد که وزن نوزادان به‌هنگام تولّد، بیشتر بوده و مرگ و میر قبل از تولّد در مورد نوزادان بعدی کاهش پذیرد. ثالثاً، حذف آبستنیهای ناخواسته مراقبت از کودکان را بهبود خواهد بخشید و این در محیطهای اساساً غیربهداشتی از عوامل تعیین‌کنندهٔ زنده ماندن کودکان می‌باشد.

برعکس، هرگاه نرخهای مرگ و میر کودکان کاهش پذیرد، والدین انگیزه‌های قویتری برای تنظیم تولّدها و تشکیل خانواده‌های کوچکتر خواهند داشت. همچنین هرگاه مرگ و میر کودکان کم باشد دورهٔ ارضاع (روشی مهم برای برای ایجاد فاصله میان حاملگیها و حفظ سلامت کودکان در جوامعی که مصرف وسایل ضدّ حاملگی کم می‌باشد) به‌واسطهٔ مرگ نوزاد، کوتاه نخواهد گردید. این ارتباطهای متقابل نشان می‌دهند که چرا پیوند عمیقی میان نرخهای تولّد و مرگ وجود دارد.

مکانیسم‌های تسریع کاهش مرگ و میر: هشتاد درصد تمام مرگها در جهان‌سوم روی می‌دهد. نرخ مرگ در آنجا سریعاً کاهش یافته است، اما علت این کاهش با علت کاهش مرگ و میر در کشورهای پیشرفته که قبلاً روی داده است کاملاً متفاوت می‌باشد. در اروپا و امریکا، بیشتر کاهش در نرخهای مرگ، چه به‌طور کلّی و چه از امراض معین، قبل از آنکه هرگونه پیشرفت علمی مهمّی در شناخت و معالجهٔ بیماریها تحصیل گردد، و قبل از توسعهٔ روشهای مؤثر شیمی‌درمانی و مصون‌سازی به‌وقوع پیوست. کاهش مرگ و میر ناشی از اصلاح تغذیه، مسکن، بهداشت، و بهزیستی بود.

در جهان‌سوم، عکس آن صادق بوده است. افزایش سریع متوسط طول عمر از طریق به‌کار بردن تکنیک‌های طبی که در غرب توسعه یافتند از قبیل مصون‌سازی، مصرف آنتی‌بیوتیک و سایر داروها، و کنترل ناقلان بیماری از طریق مصرف ددت و سایر آفت‌کشها حاصل گردید. وقوع این دستاوردها قبل از بهبود مهمِ سطح زندگی بود، اما دلیل اصلی کاهش مرگ و میر از زمان جنگ جهانی دوم می‌باشد.[۱]

در نتیجه، الگوی مرگ و میر باقیمانده کاملاً با آنچه که در غرب در همان سطح متوسط طول عمر مشاهده شد، تفاوت دارد. مرگ ومیر کودکان و نوزادان از عفونتهای روده‌ای و تنفسی که در بیشتر مرگها با سوءتغذیه همراه است سهم مهمی را در کلّ مرگ و میرها دارا می‌باشد. علت بالا بودن این نسبت این است که زندهٔ ماندن کودک شدیداً به محیط مناسب، از جمله رژیم غذایی و مراقبتی که صرف وی می‌گردد، بستگی دارد. معمولاً کودکی که می‌میرد، به انواع عفونتها که مقاومت جسمی وی را به‌مرور تضعیف نموده‌اند، مبتلا بوده است.

به همین دلیل، نرخهای مرگ و میر بویژه مرگ و میر جوانان، در میان فقرا، بیسوادان و مردم روستایی بالا می‌باشد. اصولاً درکشورهایی که فاقد شبکه‌های پیشرفتهٔ بهداشت اوّلیه در مناطق روستایی می‌باشند، نرخهای مرگ و میر نوزادان در دهات ۵۰ تا ۱۰۰ درصد بیش از شهرها می‌باشد. در بسیاری ازکشورها نرخ مرگ و میر کودکان و نوزادان مادارن بیسواد، دوبرابر زمانی است که مادران، دورهٔ ابتدایی را به‌پایان

۱. س. ه. پرستن، (علل و عواقب تنزل مرگ و میر درکشورهای کمتر توسعه یافته در خلال قرن بیستم). در تغییر اقتصادی و جمعیت در کشورهای توسعه یابنده، ویرایشگر: ر. ا. ایسترلین (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو برای دفتر ملی تحقیقات اقتصادی، ۱۹۸۰).

رسانده‌اند.[1] این تفاضل چشمگیر، حتّی در مورد خانوارهایی که دارای درآمد مشابه می‌باشند به‌چشم می‌خورد؛ هر چند خانوارهای فقیر به‌طور کلّی نرخهای مرگ و میر بالاتر را نسبت به آنها که وضع بهتری دارند دارا می‌باشند. نتیجتاً درکشورهایی که فقر، چه به‌دلیل توزیع نابرابر درآمد و چه به‌دلیل درآمد سرانهٔ پایین شایع است، مرگ و میر فراوان کودکان و نوزادان اعلام گردیده است. کودکان قربانیان این امر هستند.

در یک یا دو دههٔ گذشته، کشورهایی که استانداردهای اقتصادی و آموزشی برای خانوارهای فقیر را بهبود بخشیده و برنامه‌هایی را برای بهبود خدمات بهداشتی اساسی و شرایط زیست‌محیطی به‌مورد اجرا گذارده‌اند به کاهشهایی چشمگیر در میزان مرگ و میر نایل آمده‌اند. مثلاً برآورد می‌گردد که درکشور چین، نرخ مرگ و میر نوزادان از ۱۶۵ مورد در هر هزار نوزادی که زنده به‌دنیا آمده‌اند در سال ۱۹۶۰ به ۷۱ مورد در سال ۱۹۸۱، کاهش یافته است. تلاشهای مجدّانه‌ای در جهت بهبود آبرسانی و بهزیستی، حذف منابع امراض با هدف فراهم آوردن خدمات بهداشتی اساسی برای تمام خانوارها، و حصول اطمینان از دسترسی همه به حداقل غذای کافی صورت پذیرفته است که مرگهای ناشی از امراض تنفسی، انگلی و غفونی را بسیار کاهش داده است. سیستم بهداشتی چین بر تدابیر پیشگیرانه و ارتقای بهداشت به‌علاوهٔ سود جستن در سطح وسیع از پزشکیاران و مروجین بهداشت اجتماعی تأکید ورزیده است. دستاوردهای بهداشتی مهمّی متعاقب پیشرفتهای عمده در آموزش و فواصل طولانیتر میان تولّدها که با کاهش نرخ تولّد همراه بوده حاصل گردیده است. متوسط طول عمر در چین از برزیل که درآمد سرانه‌اش پنج برابر چین است بیشتر می‌باشد، چین با صرف سالانه‌تنها چهار دلار برای سلامت هر فرد به این همه نایل گردیده است.[2]

هر جا که دستاوردهای سریع درکاهش مرگ و میر حاصل گردیده است، اصلاح وضع آموزشی و اجتماعی زنان، نقش کلیدی داشته است. مادر، مهمترین بهداشتکار در تمام جوامع می‌باشد. او مراقب تغذیهٔ کافی فرزندش و بهداشت وی بوده و معالجات ساده را در منزل انجام می‌دهد و از مصون‌سازی و مراقبتهای پزشکی به‌موقع در هنگام بیماری کودک اطمینان حاصل می‌نماید. بدون شک، مادرِ آموزش دیده و آگاه در مراقبت از کودک، موفقتر خواهد بود. غالباً این مراقبت اوست که تفاوت میان مرگ و زندگی را تعیین می‌نماید.

مردمی که با مسایل بهداشتی آشنایی دارند از سهولت نیل به اصلاحات سریع و قابل توجه در امر بهداشت و متوسط طول عمر از طریق تدابیر ساده و قابل فهم که به هزینه‌های گزاف و پرسنل خیلی تعلیم

---

۱. دپارتمان سازمان ملل برای امور اجتماعی و اقتصادی بین‌المللی، سطوح و روندهای مرگ و میر از ۱۹۵۰ (نیویورک: یونی‌پاب، ۱۹۸۲).

۲. بانک جهانی، چین: توسعهٔ اقتصادی سوسیالیستی، جلد سوم، بخشهای اجتماعی (واشنگتن، دی. سی.: بانک جهانی، ۱۹۸۳).

دیده نیازی ندارند همیشه در حیرت‌اند. هم در کشورهای پیشرفته و هم در جهان‌سوم، این دستاوردها با تأکید بر روی ارتقای بهداشت و تدابیر پیشگیرانه قابل تحقق‌اند. بخصوص در جهان‌سوم، ایجاد شبکه‌های تسهیلات بهداشتی اساسی به‌منظور ارائهٔ خدمات اولیه به تمام خانوارها گاهی ضروری می‌باشد.

همان‌گونه که یونیسف و سایر آژانس‌ها مؤکداً ابراز داشته‌اند، دانش و وسایل فنّی کاهش سریع مرگ و بیماری به‌سهولت در دسترس می‌باشد.[1]

- توزیع بسته‌های رهیدراسیون در محل و آموزش مادران به تهیهٔ محلولهای سادهٔ خانگی رهیدراسیون.
- کنترل وزن نوزادان و کودکان از طریق استفاده از جدولهای رشد و اتخاذ تدابیر درمانی هنگامی‌که رشد دچار وقفه می‌گردد.
- توسعهٔ برنامه‌های مصون‌سازی و تلقیح کودکان یا مادران بر ضد کزاز، دیفتری، سل، حصبه، سیاه‌سرفه، و سایر امراض عفونی مهم.
- ارائهٔ خدمات قبل و بعد از تولّد با تأکید بر تغذیهٔ زنان باردار یا شیردهی که دچار سوء تغذیه بوده‌اند همچنین ارتقاع شیردهی.
- فراهم آوردن اطلاعات و خدمات تنظیم خانواده.
- آموزش زنان در رابطه با اهمیت تهیهٔ بهداشتی غذا و آب آشامیدنی، تخلیهٔ بهداشتی مواد زاید بدن، شستن دستها قبل از صرف غذا و سایر اقدامات سادهٔ پیشگیرانه برای سلامت خانواده.

اینها عناصر خدمات بهداشتی ارزان و موفقی هستند که نتایج چشمگیر به‌بار آورده‌اند.

این تدابیر را زمانی می‌توان به‌کار بست که بهداشت‌کاران و وسایل اساسی به‌سهولت در اختیار خانوارها بویژه خانوارهای فقیر باشد. برنامه‌های موفق برای ایجاد دسترسی وسیع به اینها این اقدامات را انجام داده‌اند:

- تسهیلاتی در روستاها و محلات شهری با استفاده از پزشکیاران و مراجعه به مراکز پزشکی نواحی و نظارت آنها ایجاد نموده‌اند.
- با استفاده از افراد محلی و آموزش آنها، دسترسی خانوارها به این تسهیلات را افزایش داده‌اند.
- از طریق سازمانهای محلی از قبیل کلوپ مادران اقدام نموده‌اند.
- خدمات را در سطح محلّی متشکل نموده و تمرکز را در مورد بسیاری از جنبه‌های مدیریت برنامه از میان برده‌اند.

۱. ج. گرانت، وضعیت کودکان جهان (آکسفورد: یونیسف، ۱۹۸۴).

بسیاری ازکشورها به ندای سازمان بهداشت جهانی برای گسترش شبکه‌های مراقبت بهداشتی اولیه با اجرای برنامه‌هایی از این نوع پاسخ گفته‌اند. معذلک کارهای زیادی برای انجام دادن باقی می‌ماند. تخمیناً ۷۵ درصد خانوارهای جهان‌سوم حتی به این خدمات بهداشتی اساسی دسترسی ندارند و مرگ دهها میلیون نفر در سال از امراضی که به‌سادگی قابل پیشگیری یا معالجه هستند شاهد این مدعاست.

مسأله، مسألهٔ منابع نیست. خدمات مؤثر را می‌توان با هزینهٔ ۲ تا ۴ دلار در سال برای هر نفر به انجام رساند؛ و به اثبات رسیده است که افراد ذینفع، بخش اعظم این هزینه را تقبل می‌نمایند. در واقع خیلی از خانوارهای فقیر مبلغی بیش از این را برای خدماتی غیرمؤثر پرداخت می‌نمایند. در بیشتر کشورهای جهان‌سوم هزینه‌های بهداشتی خصوصی و عمومی بر روی هم از این مبلغ تجاوز می‌نمایند؛ در بسیاری از آنها، بودجهٔ بهداشت عمومی به‌تنهایی از این مبلغ فراتر می‌رود. اگر الگوهای غیرمؤثر صرف پول و سیستم‌های بهداشتی نامناسب مورد تجدید نظر قرار گیرند، می‌توان در بسیاری از کشورها خدمات مؤثر بهداشتی را با سطح فعلی هزینه‌ها به همگان ارائه داد.

اصولاً این سیستم‌های غیرمؤثر (۱) بر خدمات درمانی در بیمارستان و نه بر ارتقای بهداشت و برنامه‌های پیشگیرانه تأکید می‌ورزند؛ (۲) مبالغ زیادی صرف رأس هرم، یعنی بیمارستانهای مرکزی می‌کنند؛ (۳) بیش از حد به پزشکان برای مراقبت بهداشتی مستقیم اتکا داشته و از آنها به‌عنوان ناظر فعالیتهای پزشکیاران استفاده نمی‌نمایند؛ (۴) پرسنل و تجهیزات را در نواحی شهری پردرآمد متمرکز می‌نمایند؛ (۵) مبالغی را بیهوده صرف تجهیزات، مواد دارویی و وسایل می‌نمایند. این نکات مشخص‌کنندهٔ سیستم‌های بهداشتی بسیاری ازکشورهای پیشرفته نیز می‌باشد.

توجیه مجدّد خدمات بهداشتی، در درجهٔ اول، تعهدی از سوی رهبری ملی به بسط مراقبتهای بهداشتی اولیه به مردم روستایی نیازمند است، این توجیه مجدد نیازمند تغییرات وسیع در برنامه‌های آموزشی می‌باشد: به پزشکیاران و بهداشتکاران اجتماعی بیشتری نیاز بوده و باید پزشکان را تعلیم داد تا به‌عنوان هدایت‌کنندگان و ناظران بهداشت عمومی و نه فقط به‌عنوان اطبا و متخصصان طبی انجام وظیفه نمایند. مؤسسات آموزشی، سازمانهای بین‌المللی، و دولتها می‌توانند در این برنامه‌های آموزشی مشارکت نمایند.

توجیه مجدد خدمات بهداشتی نیازمند هدایت هزینه‌های بهداشتی، چه از طریق کمک خارجی و چه از طریق منابع داخلی تأمین شده باشد، در جهت مراقبتهای بهداشتی اولیه و بدور از وسایل و تجهیزات کلینیکی گران‌قیمت در بیمارستانهای شهری می‌باشد. همچنین نیازمند ساده‌سازی و استانداردیزه کردن نظام دارویی، مقرون به‌صرفه‌تر ساختن درمان دارویی، و در دسترس قرار دادن داروهای اساسی از جمله داروهای ضدّحاملگی می‌باشد. در بسیاری از کشورها، اصلاح نظام دارویی می‌تواند به‌صرفه‌جوییهایی

منجر گردد که اعتبارات لازم برای سیستم مراقبتهای بهداشتی اولیه را تأمین نماید. همچنین به توجیه مجدد چگونگی تأمین اعتبارات سیستم‌های بهداشتی به‌منظور حصول اطمینان از پرداخت هزینهٔ خدمات بهداشتی از جمله هزینهٔ آبرسانی و بهزیستی توسط اقشار مرفه به‌نحوی که اعتبارات عمومی برای ارائهٔ خدمات اساسی به فقرا مورد استفاده قرار گیرد نیاز دارد.

لزومی ندارد که برنامه‌های بهداشت اجتماعی توسط آژانس‌های دولتی سازماندهی و اجرا گردد. مثالهای بارزی از برنامه‌هایی که توسط اشخاص، سازماندهی و بعضاً تأمین اعتبار گشته‌اند وجود دارد که با موفقیت فراوان نیازهای فقیرترین اقشار را برآورده ساخته و قابلیت اجرا و موفقیت روشهای جدید را نشان داده است. یکی از مثالهای فراوان پروژهٔ جامع بهداشت روستایی در جامخد، ناحیهٔ آمدناگار، یکی از فقیرترین مناطق ایالت مهاراشتارا در کشور هندوستان می‌باشد. مبالغی که مراجعه‌کنندگان می‌پردازند ۷۵ درصد هزینه‌های دایمی را تأمین می‌نماید. جدول ۶ـ۲ نتایج پنج سال اول اجرای این پروژه را نشان

جدول ۶-۲: پروژهٔ بهداشت روستایی جامخد، هندوستان: مقایسهٔ مناطق داخل و خارج از پروژه.

اقدامات	مناطق داخل پروژه		مناطق خارج از پروژه
	۱۹۷۱	۱۹۷۶	۱۹۷۶
جمعیت مورد بررسی قرارگرفته	۱۴۹۰	۱۴۹۱	۱۴۰۵
درصد کودکان زیر ۵ سال که تلقیح گردیدند	۱ >	۸۴ [آ]	۱۵
نرخ مرگ و میر نوزادان (در هر هزار نوزادی که زنده متولد گردیدند)	۹۷	۳۹	۹۰
درصد زنان بارداری که تحت مراقبتهای قبل از تولد قرار گرفتند	۰٫۵ [ب] >	۷۸ [ب]	۲
نرخ خام تولد (در هر هزار نفر)	۴۰	۲۳	۳۷
درصد زوجهایی که به تنظیم خانواده مبادرت ورزیدند	۲٫۵	۵۰٫۵	۱۰

منبع: د. پایل، پروژه‌های اختیاری که برنامه‌های بهداشتی، جمعیت، و تغذیه در ایالت مهاراشتارای هندوستان ارائه داده‌اند، سرویسز (نیویورک: بنیادفورد، ۱۹۷۹).

آـ در ۱۹۷۸ نود وهشت درصد بود.

ب ـ درصد در مورد تمام زنان.

پ ـ در ۱۹۷۸ نودوشش درصد بود.

می‌دهد. گسترش قابل توجهٔ برنامه‌های بهداشت اجتماعی توسط بخش خصوصی از این نوع همراه با کمک خدمات بهداشتی عمومی و منابع مالی خارجی، دستیابی به خدمات بهداشتی اساسی برای

همگان را تسریع می‌نماید.

در بیشتر کشورهای رو به رشد بخش خصوصی که ارائه دهندهٔ طب و درمان به سبک غربی می‌باشد به طبقات بالا و متوسط شهری خدمت نموده است زیرا قشر فقیر بویژه در مناطق روستایی قادر به پرداخت هزینهٔ این‌گونه درمان نمی‌باشد. فعالیتهای بخش خصوصی بعضاً خطرناک بوده‌اند که به‌عنوان نمونه می‌توان از ترویج شیر خشک نام برد. به‌دلیل خطراتی که تغذیه از طریق شیشه در بعضی شرایط به‌همراه دارد، تعدادی از دول جهان‌سوم شیرخشک را در ردیف دارهایی که با نسخه تجویز می‌گردند، قرار داده‌اند. به‌منظور به‌کارگرفتن مؤثرتر مهارتها و منابع بخش خصوصی در جهت رفع مشکلات عظیم بهداشتی اقشار فقیر، برنامه‌های بیشتر برای همکاری سازمانهای بهداشت عمومی لازم است. بسیاری از این برنامه‌ها که می‌توانند گسترش یابند وجود دارد: اعطای سوبسید به بسته‌های رهیدراسیون خوراکی و داروهای ضدّحاملگی از طریق شبکه‌های وسیع توزیع تجاری، استفاده از کانالهای ارتباطی خصوصی به‌منظور آموزش بهداشت، تولید ملزومات طبی، و تشویق تحقیق دربارهٔ بیماریهای حارّه‌ای. وزارتخانه‌های بهداشت از تواناییهای بخش تجاری بهتر می‌توانند استفاده نمایند. سیاستهای غلط، اغلب انگیزه‌های نامناسب ایجاد کرده و نتایج ضعیف به‌بار می‌آورد؛ مثلاً حمایت بیش از حد تولید داخلی دارو توسط دولتهای جهان‌سوم به رونق بیش از حدِ بازار داروهای گرانی که به‌طور انحصاری تولید می‌شوند منجر می‌گردد.

نهادهای موجود در کشورهای پیشرفته می‌توانند مشارکتهای مهمی داشته باشند. کمک خارجی را می‌توان در جهت گسترش مراقبتهای اولیه بهداشتی و بدور از برنامه‌هایی که تکنولوژی‌های گران‌قیمت را برای خدمت به اهالی مرفه شهرنشین به‌کار می‌گیرند سوق داد. برنامه‌های آموزشی با همکاری بین‌المللی می‌توانند به توجیه مجدد آموزش پزشکی کمک نمایند. تا کنون بیشترین بخش منابع برای تحقیقات بیوپزشکی در کشورهای پیشرفته موجود بوده و صرف گشته است و تنها بخش کوچکی از این تحقیقات به مسائلی که بیشترین مرگ و بیماری را در جهان باعث می‌گردند، اختصاص یافته است. صرف پول برای تحقیق دربارهٔ مالاریا، فیلاریازیس، شیستوسمیازیس و سایر امراض مناطق حارّه که هر ساله میلیونها نفر را کشته و معلول می‌سازد برای هر نفر بالغ بر ۰٫۰۵ دلار است. به‌دلیل اینکه اقدامات کمی انجام گرفته است، کارهای زیادی برای انجام باقی مانده و موفقیتها عظیم خواهند بود. کشف تصادفی رهیدراسیون خوراکی با استفاده از مخلوط آب، گلوکز و نمک، مهمترین پیشرفت پزشکی قرن لقب گرفته است. پیشرفتهای عمدهٔ دیگر از طریق پیدایش واکسن مالاریا، واکسنهای اصلاح‌شده و مقاوم در مقابل حرارت برای سایر امراض، و درمان و پیشگیری مؤثرتر بیماریهایی که میلیونها نفر را متبلا می‌سازند حاصل می‌گردد. برای اجرای برنامه‌های تحقیقاتی بلندمدت و جلب علایق شغلی دانشمندان، افزایش وسیع و

مداوم سطح اعتبارات اختصاص یافته به مسایل بهداشتی گستردهٔ جهان‌سوم ضروری می‌باشد.

در کشورهای پیشرفته، کاهش بیشتر بیماری و مرگ و میر به‌سهولت و به ارزانی قابل حصول است. برآورد شده است که مرد امریکایی که در اواخر دههٔ پنجم عمر خود به‌سر می‌برد می‌تواند با ترک سیگار، استعمال الکل فقط به‌مقدار معتدل، ورزش منظم و مصرف کمتر غذا، بویژه چربی حیوانی، یازده سال به متوسط طول عمر خود اضافه نماید. حتّی کشف درمان سرطان نیز تأثیری چنین شگرف ندارد.

مثلاً استعمال سیگار باعث ۹۰ درصد مرگهای ناشی از سرطان ریه در مردان زیر ۶۵ سال و ۳۰ درصد تمام مرگهای سرطانی، ۷۵ درصد مرگهای ناشی از برنشیت و آمفیزم، و ۲۵ درصد مرگهای ناشی از امرض قلبی می‌باشد. در مورد زنان، استعمال دخانیات سهم مهمی در سقط شدن و مرگ جنین دارد. عواقب بهداشتی دخانیات در مجموع از زیانهای آلاینده‌های زیست‌محیطی جوی که کشورهای صنعتی برای کنترل آن هر ساله میلیاردها دلار خرج می‌نمایند بیشتر است. تولید جهانی توتون در دههٔ گذشته به رشد خود ادامه داده و صادرات آن از کشورهای پیشرفته نیز فزونی گرفته است. استعمال دخانیات در جهان‌سوم به‌طور فزاینده رو به گسترش بوده و خطری جدی برای سلامتی به‌شمار می‌رود.

هزینه‌های خصوصی و عمومی توتون، الکل، و مصرف زیاد کلسترول سالانه به صدها میلیارد دلار بالغ می‌گردد. با توجه به‌سهم فراوان و سریع‌الرشد تولید جهانی غلات برای تغذیهٔ حیوانات، مصرف مفرط کلسترول بویژهٔ تأسفبار است. یک‌سوم جمعیت جهان به‌دلیل تغذیهٔ ناکافی دچار عدم سلامتی هستند در حالی‌که غنی‌ترین ده درصد جمعیت جهان از پرخوری در عذابند. مالیات غیرمستقیم سنگینتر بر توتون، الکل و تولیدات غذایی پرکلسترول همچنین مقررات شدید تبلیغات، صرف هزینه‌های بیشتر توسط سازمانهای بهداشت عمومی برای آموزش و اطلاع‌رسانی به‌منظور تشویق مردم به مصرف کم این‌گونه تولیدات غذایی، و حذف سوبسید مستقیم یا غیرمستقیم به تولیدکنندگان مفید خواهد بود.

تسریع کاهش زادوزه: در مبحث تغییر زادوزه درکشورهای رو به رشد، اغلب تقسیمی غلط و مباحثه‌ای غیرضروری دربارهٔ اثرات (توسعه) و برنامه‌های تنظیم خانواده وجود داشته است. این دو مکمل بوده و هر دو در تغییر نرخ تولد سهیم می‌باشند. کاهش سریع زادوزه هم به انگیزش قوی و هم به دسترسی مناسب به وسایل کنترل زادوزه بستگی دارد.

امکانات و تغییر اجتماعی ـ اقتصادی، عامل کلیدی تقویت انگیزش می‌باشد، عمدتاً به این دلیل که هزینه‌ها و منافع تصوری محدود ساختن زادوزه را تغییر می‌دهد.[1] علایق و فرصتهای جدید برای زنان بویژه مهم هستند. شواهد فراوانی در دست است که آموزش بیشتر، مشارکت بیشتر در اقتصاد خارج از خانه، کنترل بیشتر بر امور مالی و اهمیت بیشتر در خانه، همگی با کاهش زادوزه مربوط می‌باشند زیرا

۱. ر. ریپتو، برابری اقتصادی و زادوزه در کشورهای توسعه یابنده، (بالتیمور: انتشارات دانشگاه جانز هاپکینز برای آینده، ۱۹۷۹).

یا ازدواج را به تأخیر می‌اندازند، یا زادوزه را در حین ازدواج پایین می‌آورند، و یا هر دو.

افزایش شانس زنده ماندن و امکانات برای کودکان، مخارج پرورش فرزندان را بالا می‌برد؛ اما در عین حال، والدین را برمی‌انگیزد تا فرزندان خود را برای برخورداری از امتیاز آن امکانات آموزش دهند. اغلب والدین مشاهده می‌نمایند که در تصمیماتی که اتخاذ می‌کنند چیزی از دست رفته و چیزی به‌دست می‌آید و نتیجهٔ این خانواده‌های کم‌جمعیت است.

هرگاه هنجارهای جدید اجتماعی خانوادهٔ کم‌جمعیت، تنظیم خانواده و افزایش تحصیل در مدرسه و نقشهای جدید برای زنان پا بگیرند، در تمام ارکان جوامع نشر خواهند یافت. اما اگر بخشهای وسیع جمعیت در معرض هیچ‌گونه اصلاحات اقتصادی و افزایش امکانات قرار نگیرند، سرعت کندتر خواهد بود زیرا ادامهٔ زادوزه فراوان، سدی در برابر روند کاهش در کل ایجاد خواهد کرد.

ارائهٔ وسایل، خدمات و اطلاعات از طریق برنامه‌های نیرومند تنظیم خانواده به افزایش دسترسی به وسایل کنترل تولّد منجر گشته است. هر جا شرایط اقتصادی و اجتماعی سازنده باشد، برنامه‌های تنظیم خانواده، مصرف وسایل ضدحاملگی را برای کاهش زادوزه افزایش می‌دهد؛ اما عدم وجود این شرایط نیز اثرات مخصوص به خود را خواهد داشت. مثلاً برنامه‌های بدون سابقه در مناطق شهری بنگلادش که توسط بنیاد پت‌فایندر حمایت می‌شد، نرخهای مصرف وسایل ضدحاملگی را تا میانگین ۵۰ درصد در میان زوجهای واجد شرایط در کشوری که کمتر از ۱۲ درصد از اهالی، وسایل ضدِحاملگی مصرف کرده و نرخ خام تولد، ۴۷ در ۱۰۰۰ بوده و نرخ رشد جمعیت هنوز بالا می‌رود، افزایش داد.

موفقیتهایی از این قبیل منعکس‌کنندهٔ نوآوریهای مهمّی در برنامه‌های تنظیم خانواده می‌باشد. در ابتدا، بیشتر برنامه‌ها کلینیک پایه بودند. خدمات کلینیکها به مناطق روستایی و مردمی که امکان دسترسی به آنها را نداشتند نمی‌رسید. بیشتر آنها به‌جای رفع نیازهای فزایندهٔ مشتریان به پیشگیری از حاملگی و مراقبتهای بهداشتی کودک و مادر، بر روی پذیرش مراجعه‌کنندگان جدید توجه داشتند. آنها روشهای محدودی را مجزا از نهادهای اجتماعی محلی و کانالهای تجاری ارائه می‌دادند. رسالت آنها پزشکی و نه اجتماعی بود.

مهمترین نوآوریها در برنامه‌ریزی و اجرا در دهه گذشته عبارتند از:

- برنامه‌های اجتماع پایه که از کارکنان محلی و پزشکیاران برای ملاقات با زوجها، تهیه و ذخیرهٔ وسایل ضدّحاملگی و ارائهٔ خدمات کنترل تولد و بهداشت اساسی برای بخش وسیعتری از جمعیت استفاده می‌کردند.
- فروش تجاری سوبسیدار وسایل متعارف ضدحاملگی به‌منظور گسترش دسترسی به آنها.
- بسط دامنهٔ مکانیسم‌های موجود کنترل موالید.

• اعطای مسؤولیت بیشتر در ادارهٔ برنامه‌ها به سازمانهایی غیر از وزارت بهداشت از جمله هیأتهای محلّی دولتی و غیردولتی.

در تعدادی از کشورها این نوآوریها بعضاً باعث گردیده‌اند که تعداد کسانی که به وسایل ضدحاملگی روی می‌آورند افزایش یافته و کسانی که قبلاً از آنها استفاده می‌کرده‌اند به مصرف آنها ادامه دهند و همچنین کاهش اخیر در زادوزه، پرشتاب بوده است. در کشورهای تایلند و اندونزی برنامه‌های قوی با اضافه نمودن مصون‌سازی، مراقبتهای پیش از تولد و نظارت رشد نوزادان به مجموعهٔ وظایف مددکاران تنظیم خانواده، بهداشت اساسی و خدمات تنظیم خانواده را تکمیل نموده‌اند. تجربیات انجام گرفته تا به امروز حاکی از این است که هر چند تلاشهای فشرده هزینهٔ بیشتری دربردارند امّا به پوشش وسیعتر و نرخهای بالاترِ ادامهٔ مصرف وسایل ضدحاملگی توسط هر شخص، ده تا بیست دلار در سال برایشان هزینه دارد چندان شاهد افزایش این هزینه‌ها نخواهند بود.

کارهای خیلی بیشتری برای گسترش خدمات تنظیم خانواده باقی می‌ماند که باید انجام داد. در حال حاضر شاید ۲۵ درصد از زنان شوهردار در جهان‌سوم، یعنی ۱۵۰ میلیون نفر تحت پوشش هستند. کسر بزرگی از کسانی که تحت پوشش نمی‌باشند، دسترسی آسان به وسایل و اطلاعات ندارند. اگر قرار بر این است که جهان‌سوم تا سال ۲۰۱۵ به زادوزه جایگزینی، یعنی هدفی بلندپروازانه امّا ممکن که جهان را به‌سوی تثبیت جمعیت در حدود ۹ میلیارد نفر در نیمهٔ دوم قرن آینده سوق می‌دهد برسد، لازم است که تقریباً یک میلیارد زوج تا سال ۲۰۱۵ به‌طور مؤثر از وسایل ضدحاملگی استفاده نمایند. این بدان معنی است که سالانه چیزی در حدود ۶/۵ درصد باید به مصرف‌کنندگان وسایل ضدّحاملگی افزوده گردد. برای گسترش ارائهٔ خدمات با این سرعت به ادامهٔ افزایش بودجه، آموزش پرسنل، فعالیتهای سازمانی و حمایت نیرومند دولتی، آژانس‌های بین‌المللی و هیئتهای غیردولتی نیاز است. کمک خارجی به برنامه‌های تنظیم خانواده در جهان‌سوم به‌طور سنتی نیمی از منابع را تأمین نموده است، اما در سالهای اخیر، کمکها دچار وقفه گشته است. منابع اضافی مورد نیاز می‌باشد.

مناطقی وجود دارند که در آنجا نرخ رشد جمعیت بالا، فقر شدید و فراگیر، فشار بالفعل و بالقوه بر منابع، جدّی و خدمات تنظیم خانواده برای بخش وسیعی از جمعیت در دسترس نمی‌باشد. اکثرکشورهای آفریقایی حاشیهٔ صحرا، بخشهایی از امریکای مرکزی و جنوبی و آسیای غربی و جنوبی در این دسته قرار می‌گیرد. بانک جهانی پیش‌بینی کرده است که به‌هنگام تثبیت جمعیت جهان، جمعیت بنگلادش ۴۳۰ میلیون نفر، جمعیت پاکستان، ۴۱۱ میلیون نفر، جمعیت اتیوپی، ۲۴۴ میلیون نفر، جمعیت سودان، ۱۱۲ میلیون نفر و جمعیت کنیا، ۱۲۷ میلیون نفر خواهد بود. دولتهای بسیاری از این کشورها خیلی دیر به فکر چشم‌اندازهای دموگرافیکی و عواقب احتمالی پیش رو افتاده‌اند، بیشتر آنها اکنون از توزیع

خدمات تنظیم خانواده حمایت می‌نمایند. هنگام اعطای کمکها، الویت باید به این کشورها تعلق گیرد.

واضح است که گسترش خدمات کافی نیست؛ انگیزش استفاده از آنها ضروری می‌باشد. شواهدِ دالِّ بر تقاضاهای نهفته وجود دارد. اطلاعات گرفته شده از بررسی زادوزه جهان، حکایت از این دارد که بیشتر زنان جهان‌سوم بعد از سن ۳۰ سالگی علاقه‌ای به فرزندان بیشتر ندارند. کسر بزرگی از آنان که زیر ۳۰ سال هستند، شاید یک‌سوم آنان، فرزند بیشتری نمی‌خواهند و کسر بزرگتری، خواهان به تعویق انداختن حاملگی بعدی هستند. اکثریت این مصرف‌کنندگان بالقوه وسایل ضدحاملگی در حال حاضر از این وسایل استفاده نمی‌نمایند.[1] اما برنامه‌های بدون سابقه نشان داده‌اند که کسر بزرگی از این زنان در صورت توجه و ارائهٔ خدمات به مصرف‌کنندگان خواهند پیوست.

بهبود وسایل کنترل زادوزه هم سهم بزرگی داشته‌اند. قرصهای خوراکی، وسایل داخل رحمی، روشهای آسان سقط‌جنین و عقیم‌سازی زن و مرد در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ رایج گشته و امروزه از پرطرفدارترین مکانیسم‌های کنترل تولد می‌باشند. در حالی‌که زوجهای دارای انگیزهٔ قو ی به روشهای پرزحمت هم قانع هستند، وسایل جدید و اصلاح‌شده احتمال ادامهٔ موفقیت‌آمیز مصرف در میان جمعیت مصرف‌کنندهٔ بالقوه را که دارای اهداف، اجبارها و سلیقه‌های مختلف هستند افزایش می‌دهد.

تحقیقات فعلی بر روی قرص و آی‌یودی که کمترین خطرات و عوارض جانبی را دارند، داروهای ضدحاملگی کاشتنی و تزریقی، روشهای اصلاح شده‌ای که به زمان‌بندی آمیزش بستگی ندارند، روشهای بلند مدت قابل برگشت و روشهای اصلاح شدهٔ پیش‌بینی دورهٔ تخمک‌گذاری متمرکز شده است. اگر چه نتایج بالقوهٔ این تحقیقات، درصد بالایی را به خود اختصاص داده، اما در سالهای اخیر، منابع تأمین اعتبار سطح حمایت خود را کاهش داده‌اند. تأمین اعتبار باید افزایش یابد.

می‌توان با حذف محدودیتها بر روی عقیم‌سازی، سقط‌جنین و اطلاعات در مورد وسایل ضدحاملگی، سطح دسترسی به ابزار کنترل تولّد را بهبود بخشید. در خیلی از کشورها نیازهای ویژه‌ای از قبیل خدمات و مشاوره در مورد پیشگیری از حاملگی برای افرادی که در سنین بلوغ هستند وجود دارد که برآورده نگردیده است. حاملگیهای ناخواسته در این گروه سنی اغلب به قطع برنامه‌های تحصیلی و شغلی، ازدواج زودهنگام و ادامهٔ سطح بالای زادوزه، یا سقط‌جنین و عواقب پزشکی و روانی آن منجر می‌گردد. بدون تردید، مدرنیزه شدن، شهری شدن و تغییر اجتماعی به فعالیت جنسی بیشتر در میان افرادی که در سنین بلوغ هستند در تمام کشورها منجر می‌گردد. معمولاً نسل مسنتر از تصدیق این امر اکراه داشته و موافق با فراهم آوردن و در دسترس قرار دادن وسایل ضدحاملگی نیست.

سیاست‌گذاران نیز از تصدیق شیوع سقط‌جنین یا موافقت با آن از طریق حذف موانع قانونی اکراه

---

۱. د. نورتمان، (اندازه‌گیری نیاز برآورده نشدهٔ پیشگیری از حاملگی)، چشم‌اندازهای بین‌المللی تنظیم خانواده ۸ (سپتامبر ـ دسامبر، ۱۹۸۲): ۳۴ـ۱۲۵.

دارند. مع‌ذلک سقط‌جنین حتی در کشورهایی که آن را غیرقانونی اعلام کرده‌اند شایع است. تخمیناً ۵۵ تا ۷۰ میلیون سقط‌جنین سالانه در جهان انجام می‌گیرد؛ یعنی یک عدد در برابرِ هر دو یا سه نوزادی که زنده به‌دنیا می‌آیند. سقط‌جنین در جاهایی که نسبتاً آسان می‌باشد، عدم موفقیت در مصرف داروهای ضدحاملگی را جبران نموده و معمولاً مصرف مؤثرتر داروهای ضدحاملگی را به‌دنبال داشته است، ایجاد موانع در راه سقط‌جنین تنها گریبان زنان فقیر و غیر تحصیل‌کرده را می‌گیرد و سقطهای پرخطر را که توسط پرسنل آموزش‌ندیده و در شرایط نامناسب انجام می‌گیرد افزایش خواهد داد.

این مبحث برنامه‌های تنظیم خانواده و بهداشت به سه نتیجهٔ کلی رهنمون می‌گردد. اولاً، دانش کافی در مورد وسایل فنّی برای کاهش بیماری و تنظیم زادوزه و در مورد طرح و اجرای برنامه‌هایی به‌منظور ارائهٔ این وسایل به همگان وجود دارد. ثانیاً، شواهد فراوان نشان داده‌اند که کاربرد این دانش به کاهش سریع نرخهای مرگ و تولّد منجر می‌شود. ثالثاً، به‌منظور رساندن این خدمات به صدها میلیون نفری که اکنون به آن دسترسی ندارند، با هزینهٔ معقول خیلی کارها می‌توان انجام داد. تلاش متمرکز امروز، تأثیر عمیقی بر آیندهٔ دموگرافیکی جهان خواهد داشت.

ملزومات سیاست توسعه

خدمات تنها نیمی از حکایت را به خود اختصاص می‌دهند. نیمهٔ دیگر عبارت است از تسریع اصلاحات اقتصادی در زندگی کسانی که نرخهای تولّد و مرگشان همچنان بالا است. ابزار اصلاح، شناخته شده است. مکانیسم‌های تکمیلی برای کاهش فقر، کاهش نرخ زادوزه و مرگ و میر، مهاجرت کند به شهرها و کاهش فشار بر محیط زیست موجود می‌باشد. این مکانیسمها دو هدف را ارتقا می‌دهند: بهبود چشم‌انداز خانوارهای کم‌درآمد و گسترش امکانات برای زنان. این اهداف هم به این دلیل که ابزار مشابه هستند و هم به این دلیل که در سراسر جهان درصد بزرگی از خانوارها که توسط زنان اداره می‌گردند خانوارهای فقیر هستند به‌هم مربوط می‌باشند.

بهبود چشم‌انداز خانوارهای کم‌درآمد: سه مکانیسم مهم برای کاهش فقر وجود دارد: تسریع رشد اشتغال، توزیع مجدد داراییها و اتخاذ نوعی استراتژی توسعه که از پایه شروع می‌کند. تجربه نشان می‌دهد که این سه نه‌تنها مؤثر، بلکه به‌دلیل سابقهٔ اجرا، مناسب نیز می‌باشند.

تسریع رشد اشتغال در جهان‌سوم از طریق استراتژی توسعهٔ کاربر: رشد سریعتر اشتغال، مؤثرترین راه کاهش فقر می‌باشد. فقر بیشتر گریبانگیر کارگران بوده که چیزی جز نیروی کار خود برای فروش ندارند.

فقدان فرصتهای شغلی، تنگنای اصلی درآمد مردم می‌باشد. رشد سریعتر مشاغل، زنان را به‌سوی اشتغال سوق می‌دهد؛ زیرا آنان در بخش کار برتر مشغول می‌گردند. این با پایین آوردن نهاده‌های انرژی و مواد برای هر واحد تولید شده، فشار بر محیط زیست و منابع را کاهش می‌دهد؛ در حالی‌که نهادهٔ کار را بالا می‌برد. توسعهٔ کاربر، این فشارها را با کاهش جریان منابع فیزیکی در ایجاد درآمد به حداقل می‌رساند.

در بیشتر کشورها لازمهٔ تسریع رشد اشتغال، تغییر آن دسته از سیاستهای توسعه می‌باشد که نه‌تنها از جذب رکود، بلکه اصولاً از ایجاد مشاغل برای همگامی با رشد نیروی کار عاجز مانده‌اند. موفقیتهایی به‌بار آمده‌اند که راه را نشان می‌دهند. مثلاً تایوان و کره، سیاستهای اقتصادی‌ای را پیروی کردند که اشتغال را هم در بخش کشاورزی و هم در بخش صنعت سریعاً افزایش داد. به‌موازات حذف نیروی کار اضافی در این کشورها، دستمزدهای حقیقی سریعاً افزایش یافته و زنان جوان، گروه گروه به نیروی کار پیوستند. چهار طریقهٔ مهم برای تسریع رشد اشتغال توسط دولتها وجود دارد.

استقرار قیمتهای عامل مناسب: یکی از دلایل کندی رشد اشتغال، حتی در کشورهایی که تولید ناخالص ملی آنها سریعاً افزایش یافته است، عبارت از این است که بسیاری از کشورهای جهان‌سوم سیاستهایی را تعقیب می‌نمایند که سرمایه را مصنوعاً ارزان ساخته و تولید سرمایه‌بر را تشویق می‌نماید. مثلاً بسیاری از این کشورها امتیاز مالیاتی و تعطیلی مالیاتی را بسته به میزان سرمایه‌گذاری ثابت و نه بازده یا اشتغال اعطا نموده و وامهای کم‌بهره را برای خرید تجهیزات در اختیار متقاضی می‌گذارند. به‌دلیل اینکه سیاست‌گذاران اقتصاد اشتباهاً سرمایه‌گذاری را با توسعه، برابر می‌شمارند، منابع سرمایه‌گذاری را صرف پروژه‌هایی که اشتغال اندک ایجاد کرده می‌کنند و این درحالی است که مزارع و مؤسسات تجاری کوچک که بیشترین اشتغال را ایجاد می‌نمایند تشنهٔ منابع تأمین سرمایه باقی می‌مانند. مثالها فراوانند: شاهراههای شریانی ساخته می‌شوند، اما راههای روستایی خیر؛ پروژه‌های آبی بزرگ ساخته می‌شوند، امّا تأسیسات کوچک آبیاری و شبکه‌های توزیع و تخلیهٔ محلّی خیر؛ اعتبارات به مزارع بزرگ دولتی سرازیر گشته و کشاورزی خرده مالکی به‌دست فراموشی سپرده می‌شود. این جانبداری بعضاً در تمرکزگرایی مفرط در برنامه‌ریزی، توسعهٔ پروژه و تأمین بودجه، ریشه دارد. به‌دلیل جانبداریهای مشابه از سوی آژانس‌های کمک خارجی این وضع اغلب وخیمتر می‌گردد.

دولتهایی که این سیاستها را وارونه می‌سازند از رشد خیلی سریعتر اشتغال بهره‌مند می‌گردند. آژانس‌های کمک‌رسانی چندجانبه و دُول کشورهای پیشرفته از این طریق می‌توانند کمک نمایند که اعتبارات سوبسیددار برای خرید تجهیزات را تدریجاً لغو نموده و از طریق قرض برنامه (که شامل هزینه‌های سرمایه و اجرا می‌باشد) و وامهایی برای تطبیق ساختار که به متابعت سیاستها و استراتژی‌های توسعه که بر سر آنها توافق گردیده بستگی دارند به امر توسعه مساعدت نمایند.

توجیه مجدد برنامه‌های دولتی: چندین کشور از جمله اندونزی با اجرای تعداد زیادی پروژه‌های جالب، کوچک و پراکنده از طریق تمرکززدایی و انتقال صلاحیت برنامه‌ریزی و تأمین بودجه به دولتهای منطقه‌ای و محلی به افزایشهای سریع در بازده و اشتغال دست یافته‌اند. لازمهٔ اجرای موفق این برنامه‌ها، تقویت توانایی اداره در سطح محلی و انعطاف‌پذیری تأمین اعتبار و توانایی آن برای همگامی با قابلیتهای برنامه، و بذل توجهٔفراوان به ارزیابی و نظارت برنامه می‌باشد. آژانس‌های کمک‌رسانی و دولتهای جهان‌سوم می‌توانند با مورد تأکید قرار دادن برنامه‌های کوچک و پراکنده، رشد اشتغال را تسریع نمایند.

لیبرالیزه کردن رژیم‌های تجاری: امتیاز نسبی‌ای که بیشتر کشورهای جهان‌سوم در زمینهٔ فعالیتهای کاربر دارا می‌باشند به‌موازات ادامهٔ رشد نیروی کار در جهان‌سوم افزایش یافته در حالی‌که در کشورهای پیشرفته در نهایت، متوقف می‌گردد. اساس و نیاز به تجارت بین‌المللی و همچنین دستاوردهای بالقوه برای تمام طرفین گسترش می‌یابد. کشاورزی مناطق معتدله به تولید اضافی ادامه داده و امتیاز نسبی فزاینده‌ای در تولید دام و غلات خواهد داشت. تجارت بالقوهٔ این کالاها و تولیدات انرژی افزایش یافته و این افزایش، مرهون نابرابری منابع و نرخهای رشد جمعیت خواهد بود. این تجارت و همچنین توانایی جهان‌سوم در پرداخت بهره و بازپرداخت واردات سرمایه به صدور خدمات نیروی کار با نرخی فزاینده چه به‌طور مستقیم از طریق مهاجرین یا به‌طور غیرمستقیم از طریق تولید کاربر کالاهای فرآورده شده بستگی خواهد داشت. در مورد بیشتر صنایع، تجربهٔ دو دههٔ گذشته نشان داده است که آن دسته از کشورهای جهان‌سوم که استراتژی‌های مبتنی بر تجارت را دنبال نموده‌اند، توانسته‌اند تولید و اشتغال را بدون ایجاد آشفتگی اقتصادی جدی در کشورهای واردکننده، سریعاً گسترش دهند. از آنجا که صادرات جهان‌سوم به‌طور همگام افزایش یافته‌اند این تجارت متقابلاً سودمند بوده و مبادله برای هر دو طرف درآمد حقیقی را افزایش داده و تورم را متوقف نموده است.

اما علی‌رغم این مثالها، بیشتر کشورهای جهان‌سوم با حمایت بیش از حد از بازارهای داخلی و صنایعی که جانشین واردات می‌گردند، با نرخهای گران مبادله و با بستن مالیاتهای سنگین بر صنایع صادراتی و کشاورزی که کاربر بوده و معمولاً خیلی به صادرات کمک می‌نمایند صادرات کاربر را شدیداً مورد بی‌مهری قرار داده‌اند. مطالب مکتوب فراوان و متقاعدکننده‌ای در مورد این تجربیات و عواقب نامطلوب آنها وجود دارد.[1] تمام آنها نشان دهندهٔ عدم تشویق رشد صادرات، کشاورزی و صنایع کوچک که همگی کاربر و منبع اشتغال هستند می‌باشد. صنایع جانشین واردات که به بازارهای داخلی که مورد عنایت این سیاستها هستند خدمت می‌نمایند، متمایل به تمرکز گرداگرد شهرهای بزرگ، یعنی بزرگترین

۱. آ.آ. کروگر، رژیمهای تجارت خارجی و توسعهٔ اقتصادی: تلاش در جهت لیبرالیزاسیون و عواقب (کیمبریج، ماساچوستس: بالینگر، ۱۹۷۸).

بازارها بوده و از این جهت میزان مهاجرت را افزایش می‌دهند. صنایع صادراتی که مورد بی‌مهری قرار می‌گیرند اغلب براساس کشاورزی و مواد اولیهٔ خام بوده و متمایل به پراکندگی بیشتر هستند.

لیبرالیزه کردن تجارت شمال ـ جنوب، نوید منافع متقابل را داده و به تلاشهای متقابل نیاز دارد. مباحث (نظم اقتصادی بین‌المللی نوین) امتیازات برای کشورهای توسعه یابنده را مورد تأکید قرار داد و به نتایج کمی رسید. به‌نظر می‌رسد که پیشرفت، زمانی تحقق می‌پذیرد که شرکای تجاری کشورها موانع تجاری را کاهش داده و خود کشورها نیز چنین کنند. ارزش منافع حاصل از حمایت کالاهای داخلی توسط کشورهای جهان سوم از منافع حاصل از کاهش عمومی و متقابل موانع کمتر است مذاکرات در مورد این اصل به پیشرفت بیشتر در لیبرالیزه کردن تجارت شمال ـ جنوب منجر خواهد شد.

کشورهای پیشرفته و جهان‌سوم دارای وابستگی متقابل هستند. در سالهای اخیر، نرخهای بالای بهره، پسرفت شدید بین‌المللی و سقوط قیمت کالاها و افزایش حمایت‌گرایی، کشورهای توسعه‌یابنده را رو به ویرانی کشانده است. اما اثرات غیرمستقیم بر روی کشورهای پیشرفته، مانند ایالات متحده که ۴۰ درصد صادراتش به کشورهای جهان‌سوم می‌باشد نیز قابل توجه بوده است. به‌موازات اجبار جهان‌سوم به کاهش خریدهایش، صدها هزار شغل از دست رفته است و به‌دلیل وضعیتی که بازپرداخت قروض جهان‌سوم برایش آفریده است ثبات سیستم مالی بین‌المللی مورد تهدید قرار گرفته.

حذف مستمر محدودیتهای کمّی بر تولیدات سادهٔ کاربر، منسوجات و البسه، کفش و مانند اینها، بیش از هر تدبیر دیگری به نفع کشورهای کم‌درآمد خواهد بود. تسهیل و استانداردیزه کردن شرایط مرزی، تدوین قوانین حمایتی و گرایش به پرداخت خسارت و آموزش مجدد به‌کارگرانی که به علت واردات، بیکار شده‌اند به‌جای محدودیتهای تجاری، همگی صادرات جهان‌سوم را تشویق خواهند کرد. کاهش نرخهای تعرفه بر تولیدات کشورهای جهان‌سوم و حذف افزایش تعرفه بر مراحل مختلف فرآوردن، این کشورها را قادر خواهد ساخت تا با صدور مواد فرآورده به‌جای مواد خام اشتغال را افزایش دهند در عین حال مصرف‌کنندگان کشورهای پیشرفته از قیمتهای پایین‌تر بهره‌مند گردیده و صنایع صادراتی دینامیک در کشورهای پیشرفته به‌موازات رشد سریعتر اقتصاد جهان‌سوم گسترش خواهند یافت.

جریان فزایندهٔ سرمایه به کشورهای کم‌درآمد: افزایش بین‌المللی مهاجرت از کشورهای کم‌درآمد بعضاً منعکس‌کنندهٔ عدم تحرک سرمایه در سطح بین‌المللی است. کشورهای کم‌درآمد جهان‌سوم حتی با توسعهٔ کاربر به‌سرمایه‌گذاری‌ای بیش از ذخایر داخلیشان برای ایجاد مشاغل جدید برای نیروی کار فزایندهٔ خود نیازمند می‌باشند. اگرچه جریان کمک خارجی به فقیرترین کشورها در طی دههٔ ۱۹۷۰ به‌طور چشمگیر افزایش یافت، اما این کشورهای کم‌درآمد بودند که بیشترین جریان سرمایهٔ خصوصی و عمومی به جهان سوم را به خود اختصاص دادند. جریان سرمایهٔ خصوصی عمدتاً متوجهٔ لیست کوتاهی از

کشورهایی مانند برزیل، مکزیک و کرهٔ جنوبی بود.

اگر مکانیسم‌های افزایش و کاهش ریسک به‌نحوی گسترش می‌یافتند که سرمایهٔ خصوصی بیشتری به کشورهای کم‌درآمد سرازیر می‌گشت، اشتغال، افزایش یافته و فقر، سریعتر مغلوب می‌گردید. بعضی از این مکانیسمها عبارتند از همکاری بیشتر میان وام‌دهندگان دولتی و خصوصی در زمینهٔ تأمین اعتبارات، تسهیلات گستردهٔ بیمه و گسترش نهادهایی که به‌صورت واسطه‌های مالی برای اعطای وام به کشورهای کم‌درآمد عمل می‌نمایند.

توانایی فقیرترین کشورها برای جذب سرمایهٔ بیشتر با شرایط تجاری تا هنگام رشد صادرات آنها محدود خواهد بود. برطبق مدارک مستند کمیسیون برانت، صندوق بین‌المللی پول و بانک جهانی، نیاز مبرمی برای گسترش منابع موجود برای تأمین اعتبار جبرانی، وام تطبیقی ساختاری و مبتنی بر تراز پرداختها، و تأمین اعتبار امتیازی برای فقیرترین کشورها وجود دارد. افزایش حق اشتراک انجمن بین‌المللی توسعه، توسط دولت ایالات متحده فی‌نفسه جریان سرمایه به فقیرترین کشورها را به‌میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش خواهد داد.

اتخاذ نوعی استراتژی توسعه که از پایه بنا می‌نهد: جوهر یک‌چنین استراتژی توسعه عبارت است از طرح برنامه‌های توسعه به‌منظور حصول اطمینان از برخورداری تمام خانوارها از حداقل سطح خدمات قبل از آنکه منابع عمومی صرف ارائهٔ خدمات عالی‌تر به گروههای دارای درآمد متوسط و بالا گردند. این بدان معنی است که اعتبارات عمومی صرف ارائهٔ حداقل خدمات به همگان گشته و منابع خصوصی در جهت ارائهٔ خدمات عالی‌تر برای طبقات مرفه، کانالیزه گردد. این راه‌حل در بعضی از کشورها در زمینه‌های بهداشت، حمل ونقل، آموزش و پرورش و سایر بخشها با موفقیت عمل نموده است. مثلاً در زمینهٔ آموزش و پرورش مدارس و مؤسسات آموزش عالی خصوصی تقاضای طبقات متوسط و بالا را برای آموزشی بهتر از آنچه دولت می‌تواند فراهم نماید برآورده می‌سازند. هرگاه دلایلی اجباری برای ایجاد منابع واحد تأمین خدمات، مانند آب و برق شهر وجود داشته باشد می‌توان طبقات مرفه را به پرداخت هزینه‌های کامل و نهایی و یا بیشتر وادار ساخت در حالی‌که منابع عمومی صرف حصول اطمینان از برخورداری همگانی از حداقل حوایج می‌گردند.

اما بیشتر دولتها منابع محدود خود را صرف ارائهٔ خدمات سوبسیددار به گروههای متوسط و پردرآمد که قادر به پرداخت هزینهٔ کامل می‌باشند نموده و از ارائهٔ این خدمات به خانوارهای دارای درآمد اندک که گروه بزرگتری را تشکیل می‌دهند عاجز می‌مانند. تمرکز بر روی خدمات برای طبقات مرفه به‌معنای تمرکز بر روی خدمات برای مناطق شهری می‌باشد. مدارس سوبسیددار، تسهیلات بهداشتی، ارتباطات و حمل ونقل مشخصاً در شهرها وضع بهتری دارند. این جانبداری از شهرها باعث مهاجرت از روستاها

می‌گردد.

این بدان معنی نیست که خدمات برای گروههای کم‌درآمد مجاناً ارائه گردد. کشورهایی که به انجام چنین کاری مبادرت ورزیده‌اند اغلب یا به دلیل بار سنگین خدمات سوبسیددار از تأمین اعتبار برای برنامه‌های سرمایه‌گذاری عاجز بوده یا اینکه با تحدید ارائهٔ حتی خدمات اساسی به کسری از جمعیت به‌دلیل اجبارهای مالی مواجه گشته‌اند. فقرایی که جویای دستیابی به خدمات عمومی هستند با پدیدهٔ همیشگی (مجانی اما نایاب) روبه‌رو می‌گردند. مع‌ذلک تجربه نشان می‌دهد که خدمات اساسی را می‌توان با بهایی که برای تقریباً تمام خانوارها قابل پرداخت است ارائه نمود. این خدمات بهتر از خدماتی هستند که خانوارهای فقیر از طرق دیگر دریافت می‌نمایند و ارزانتر از آنهایی می‌باشند که در بازار موجود هستند. اگر برنامه‌هایی برای ارائهٔ حداقل خدمات مؤثر از طرق مقرون به‌صرفه طرح گردند، معمولاً تعدیه کسر بزرگی از هزینه‌ها از افراد ذی‌نفع هر قدر هم که فقیر باشند مقدور خواهد بود.

یک مثال قابل توجّه عبارت است از برنامه‌هایی که از اعتبارات کوچک برخوردار هستند. معمولاً نحوهٔ سوبسیدگیری این برنامه‌ها از طریق سقفهای نرخ وام که مقامات پولی را وادار به تزریق پول به‌نحوی که از طریق سیستم بانکی قابل تحصیل نخواهد بود می‌نماید می‌باشد. این نرخهای سوبسیدار فقط به کسر کوچکی از وام گیرندگان که معمولاً منابع و نفوذ کافی برای برخورد مطلوب دارند اعطا می‌گردد. در این ضمن اکثریت وسیعی از خانوارهای فقیر به قرض از بازارهای غیررسمی سرمایه با نرخهای بهره‌ای که ۲ یا ۳ برابر بیشتر می‌باشند ادامه می‌دهند. برعکس، برنامه‌های موفق کم‌هزینهٔ بدون سوبسید، توانایی خود را تنها با سرمایهٔ اولیهٔ کوچک برای رشد سریع از طریق قبول سودآور سپرده‌ها، ارائهٔ خدمات به وام‌گیرندگان کوتاه‌مدت که اکثر آنان زنان دارای شغل آزاد بوده‌اند و ارائهٔ نرخهایی که خیلی از نرخهای قابل تحصیل فقرا پایین‌ترند به اثبات رسانده‌اند.

این روش از پایه بنا نهادن را به تلاشهای تحقیقاتی نیز می‌توان بسط داد. تاکنون بزرگترین بخش منابع موجود برای تحقیقات به حوایج و مسایل گروههای مرفه اختصاص یافته است. این مورد را در تحقیقات بیوپزشکی مشاهده نموده‌ایم. در بخش کشاورزی، تحقیقات ناچیزی در زمینهٔ منافع بالقوهٔ کشاورزی دیم و محصولات معیشتی کشاورزان از قبیل فرفیون، ارزن و حبوبات صورت گرفته است. در بخش انرژی، تحقیقات ناچیزی در زمینهٔ اصلاح گونه‌های هیزمی و نظامهای نموکننده، کاربردهای انرژی خورشیدی در جهان‌سوم و سایر مسایل مربوط به انرژی فقرا صورت گرفته است.

دولتهای جهان‌سوم و آژانس‌های کمک به توسعه بیش از این می‌توانند به اجرای برنامه‌های توسعه از زیربنا کمک نمایند. بررسی سیاستهای مالی و اعتباری، طرح برنامه و پروژه‌ها و اولویت در توسعه، فرصتهای فراوانی را برای تغییر در تقریباً تمام کشورها و بخشها به‌وجود می‌آورند.

توزیع مجدد داراییها: اصلاح مالکیت اراضی: در بسیاری ازکشورها تمرکز مالکیت زمین بیش از حد می‌باشد. بیست درصد از اهالی روستایی ممکن است بی‌زمین باشند و نیمی از زارعین با کمترین املاک (معمولاً کمتر از دو هکتار) ممکن است تنها ۳ یا ۴ درصد از اراضی زراعی را اشغال نمایند، در حالی‌که ۱۰ درصد از زارعین با املاک وسیع که اغلب به هزاران هکتار بالغ می‌گردد، نصف تا سه چهارم تمام اراضی را در اشغال خود دارند. این املاک بزرگ معمولاً شامل مرغوبترین اراضی بوده، در حالی‌که املاک معیشتی معمولاً شامل اراضی کم‌بازده می‌باشند.

اصولاً املاک وسیع کمتر به‌صورت فشرده مورد استفاده قرار می‌گیرند. درصد کوچکتری از اراضی قابل کشت به زیر کشت برده می‌شوند و در اراضی‌ای که به زیر کشت رفته‌اند بازدهٔ نیروی کار کمتر از املاک کوچک می‌باشد.[1] بخش اعظم املاک بزرگ برای تولیدات غیرخوراکی و برای کالاهای صادراتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، در تحت چنین شرایطی اصلاح مالکیت، کمک بزرگی به امحای فقر خواهد بود. دسترسی بیشتر به زمین، قابلیت تولید فقرا را افزایش داده و فرصتهای بیشتری برای اشتغال فراهم می‌آورد. سیل مهاجرین فقیر شده به شهرها کاهش می‌پذیرد. و از آنجا که املاک کوچک اصولاً بیشتر مواد غذایی معیشتی و محصولات فروشی تولید می‌نمایند، دسترسی به مواد غذایی در سطح محلی بهبود خواهد یافت. استفادهٔ فشرده‌تر از خاکهای مرغوبتر و دسترسی گسترده‌تر به آنها فشار بر اراضی کم‌بازده را که به‌دلیل کشتهای مکرر توسط زارعین معیشتی تخریب می‌گردند کاهش خواهد داد.

طبیعتاً توزیع مجدد زمین، مقاومتهای سیاسی را برانگیخته و تنها در جاهایی‌که ساخت سنتی قدرت چه از طریق نیروی خارجی و چه از طریق طغیان داخلی به هم ریخته تحقق پذیرفته است. و مع‌ذلک اصلاحات ارضی که در کرهٔ جنوبی، تایوان، ژاپن و نقاط دیگر صورت پذیرفته به ایجاد مزارع کوچک با قابلیت تولید، نوآوری و کارایی منجر گشته است. مکرراً نشان داده شده است که در دورهٔ متوسط، قابلیت تولید بیشتر اراضی مناسب تحت استفادهٔ فشرده به دستاوردهایی در امر تولید منجر می‌گردد که انتقال مالکیت زمین را تسهیل می‌نماید. این یک بازی برد و باخت نیست.

امکانات برای برنامه‌های سازندهٔ اصلاح مالکیت، توزیع مجدد زمین و افزایش قابلیت تولید اراضی وجود دارد. اگر خرده‌مالکان بالقوه به اعتبارات طویل‌المدت با بهرهٔ معقول دسترسی داشتند، می‌توانستند زمین را با ارزش سرمایه‌ای بازده‌اش از مالکان بزرگ خریداری نمایند. اگر این انتقالها با بررسیهای صحیح و ثبت حق مالکیت همراه باشند به‌نحوی که مالکان از تحصیل منافع سرمایه‌گذاری در امر اصلاح زمین اطمینان حاصل نمایند در این‌صورت دستاوردهای بیشتری در امر قابلیت تولید حاصل خواهد شد. در بسیاری از کشورها متعاقب سرمایه‌گذاری بیشتر در یکپارچه‌سازی و تسطیح اراضی، استقرار

۱. و. ر. کلاین و ر. ا. بری، قابلیت تولید و ساخت کشاورزی در کشورهای توسعه‌یابنده (بالیتمور: انتشارات دانشگاه جان هاپکینز ۱۹۷۹).

سیستم‌های مدیریت آب و سایر تأسیسات زیربنایی که در مناطق وسیع احداث می‌گردند، دستاوردهای خیلی بیشتری قابل تحقق هستند.

اگرچه حتّی تصور اصلاحات ارضی از طریقی غیر از انقلاب، خوش‌باوری به‌نظر می‌رسد، اما یک برنامه از نوعی که فوقاً شرح داده شد مصرف کاملاً مؤثر منابع ملی و بین‌المللی را همراه با نتایج عظیم و بلندمدت در زمینه‌های مدیریت منابع، اشتغال و درآمد و کاهش فقر را به‌بار خواهد آورد. هر چند آژانس‌های بین‌المللی از قبیل بانک جهانی و آژانس‌های دوجانبه مانند آژانس ایالات متحده برای توسعهٔ بین‌المللی تعهداتی را برای حمایت از این ابتکارات اعلام کرده‌اند اما در حقیقت تلاش چندانی صورت نگرفته و کارهای زیادی برای انجام باقی است.

بهبود موقعیت زنان: مشارکت حیاتی و اغلب نادیده گرفته شدهٔ زنان در امر توسعه در سالهای اخیر به‌طور مستند ثبت گردیده است. زنان در حفاظت از بهداشت خانواده و بقای کودکان و همچنین تنظیم زادوزه نقشی قاطع ایفا می‌نمایند. زنان در مدیریت منابع و حفاظت محیط زیست نقشهای مهمی دارند. در بسیاری از کشورها، آنان در تصمیمات مربوط به کشت و کار و عملیات مزرعه، بویژه محصولات معیشتی نقش رهبری دارند. عموماً زنان وظیفهٔ تهیهٔ سوخت برای مصرف خانوار را به‌عهده دارند. در میان فقرا، بقای اساسی خانوار به مشارکت زنان بستگی دارد.

آشکار است که اهمیت تدابیر مطروحهٔ فوق به‌منظور اصلاح وضع فقرا برای زنان خیلی بیشتر از برنامه‌های ویژهٔ زنان می‌باشد. درکشورهای جهان‌سوم، مانند کشورهای پیشرفته، کسر بزرگی از خانوارهای فقیر تحت ادارهٔ زنان بوده و به‌دلیل فقر و تحت ادارهٔ زنان بودن در برنامه‌های توسعه مورد غفلت قرار گرفته‌اند.

هر دو طریقهٔ بسیار مهم و بسیار مرتبط بهبود موقعیت زنان به رهبری قوی و حمایت دولتی نیازمند است زیرا پیشرفت به میزان خیلی زیاد به دگرگونی انتظارات و برداشتهای اجتماعی بستگی دارد. معذلک سازمانهای غیردولتی، جمعیتهای زنان و آژانس‌های بین‌المللی مشارکتهای مهمی کرده و به آن ادامه خواهند داد.

بسط امکانات آموزشی: زنان تحصیل‌کرده بیشتر از همتایان تحصیل‌نکردهٔ خود در امر بهداشت اساسی و تنظیم خانواده، مؤثر می‌باشند. تحصیل و آموزش برای گسترش فرصتهای بازارکار برای زنان و افزایش قابلیت تولید آنان در مشاغل آزاد، حیاتی بوده و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به تأخیر در ازدواج و بچه‌دار شدن منجر می‌گردد.

در بیست سال گذشته، گامهای بلندی در جهت آموزش و پرورش پسران و حتی بیشتر از آن در

جهت آموزش و پرورش دختران برداشته شده است. در میان آن دسته از کشورهای جهان‌سوم که دارای درآمد متوسط می‌باشند، ثبت نام دختران در مدارس ابتدایی به‌صورت درصدی از تعداد دختران بین ۶ و ۱۱ سال از ۳۴ به ۸۰ درصد افزایش یافته است؛ درکشورهای دارای درآمد متوسط اما در سطحی کمتر، این درصد از ۵۶ به ۹۱ افزایش یافته است. کشورهایی وجود داشته‌اند که این افزایش در آنها شدیداً سریع بوده است: در لائوس از ۱۶ به ۸۸ درصد؛ در نپال از یک به ۵۳ درصد؛ در تانزانیا از ۱۸ به ۹۸ درصد؛ درکنیا از ۳۰ به ۱۰۰ درصد؛ در عراق از ۳۶ به ۱۱۰ درصد؛ و در لیبی از ۲۴ به ۱۱۹ درصد) ارقام بیش از صد درصد منعکس‌کنندهٔ حضور دختران ۵ و ۱۲ ساله در مدارس می‌باشد).

در بسیاری از کشورها، تعداد نسبتاً کمتری از دختران به‌دلیل اینکه اکثریت آنان ترک تحصیل می‌کنند، در مدارس ثبت‌نام می‌نمایند. دختران به منظور کمک به امور خانواده، مراقبت از نوزادان، یا در بعضی مواقع ازدواج، ترک تحصیل می‌نمایند به‌منظور کاهش نرخ عدم حضور دختران در مدارس، مبارزات همگانی نیرومندی متوجه والدین، اجتماع و مدارس بوده که مؤثر واقع گردیده است.

به‌هنگام فرستادن دختران به مدارس، والدین به عوامل مسافت و هزینه برای دختران نسبت به پسران بیشتر حساسند. این امر شاید به این دلیل باشد که آنان نسبت به تحصیل فرزندان ذکور، تعهد بیشتری احساس می‌نمایند. برنامه‌های احداث مدارس ابتدایی و متوسطه در جوامع محلی به افزایش ثبت نام دختران منجر می‌گردد. هزینه‌های تحصیلی پایین‌تر در سطح ابتدایی از جمله هزینهٔ کتب، لوازم‌التحریر و روپوش مدارس نیز مؤثر می‌باشد. در سطح متوسطه و بالاتر، بورسهای تحصیلی که به دختران تعلق می‌گیرد حضور آنان را در مرکز آموزشی افزایش خواهد داد.

برای گشودن فرصتهای تحصیلی به روی زنان در مؤسساتی که افردا را برای احراز مشاغل فنی و مدیریت در اقتصاد مدرن که زنان همیشه از آن دور نگاه داشته شده‌اند، آموزش می‌دهند، عزم راسخ لازم است. بویژه برای بسیاری از کشورهای جهان‌سوم سودمند خواهد بود که زنان بیشتری را برای ارائهٔ الگوهای نقش زنان به‌عنوان معلم در سطوحی بالاتر از مدارس ابتدایی به‌کار بگمارد. همچنین می‌توان مواد آموزشی را به‌منظور تشویق زنان به روی آوردن به مشاغل آموزشی از کلیشه‌های جنسی پاک نمود.

اینها عناصر برنامه‌های موفق برای ارتقای سطح تحصیلی زنان می‌باشد. علاوه‌بر این، به دلیل اینکه زنان جوان بسیاری قبلاً ترک تحصیل نموده‌اند، تشکیل برنامه‌های آموزش غیررسمی درکلوپهای مادران، تعاونیها و سایر انجمنها می‌تواند مؤثر باشد.

و بالاخره، افزایش مشارکت تحصیلی و بسط امکانات اشتغال زنان بسیار با هم مرتبط هستند. تجربهٔ کشورهای موفق نشان داده است که هرچه والدین به منافع تحصیل دختران خود بیشتر واقف می‌گردند تمایل آنان به این امر، افزایش می‌یابد.

بسط فرصتهای اشتغال برای زنان: حتی اگر در آمارهای رسمی منعکس نگردیده باشد، واضح است که زنان در تمام کشورها، کسر بزرگی از نیروی کار را تشکیل می‌دهند. اگر کار زنان در خارج از بخش مدرن اقتصاد قرار داشته باشد، اغلب به‌دلیل تعریف نیروی کار از آمارها خارج می‌گردد. اما مشارکت آنان بویژه در کشاورزی، تجارتهای کوچک، فراورده‌های کشاورزی و صنایع سبک و خدمات، چشمگیر می‌باشد. در مجموع، مشارکت زنان در اقتصاد سنتی بیش از اقتصاد مدرن، در بخشهای کوچک بیشتر از بخشهای بزرگ و در بخش کاربر بیش از بخش سرمایه‌بر می‌باشد.

هرگاه این بخشها سریعاً گسترش یابند، فرصتهای اشتغال زنان نیز سریعاً گسترش خواهد یافت. به همین دلیل، اگر سیاست توسعه در مجموع به نفع رشد اشتغال و کاربردی باشد، اشتغال زنان سریعاً رشد خواهد کرد. بخشهایی که زنان را به تعداد زیاد استخدام می‌نمایند در اقتصادهای رقابتی نسبتاً باز که قیمتها و هزینه‌ها دچار انحراف نبوده و انحصارها کم می‌باشند رشد می‌یابند. در این اقتصادها موانع میان تجارتهای کوچک و بزرگ و تجارتهای مدرن و سنتی، ضعیف می‌باشند. اما این بخشها یعنی کشاورزی، صنایع سبک، تجارت خرد، اجارهٔ پول و خدمات هرگاه نهاده‌ها، اعتبارات، تجارت خارجی و قیمتها توسط آژانس‌های دولتی، حتی آژانس‌هایی که ظاهراً داعیهٔ حمایت از آنها را دارند تنظیم گردند رشد نخواهند کرد. درکشورهایی از قبیل کرهٔ جنوبی و تایوان، علی‌رغم سنّت طولانی به تبعیض اجتماعی بر علیه زنان، اشتغال زنان در خلال الگوهای توسعهٔ کاربر و نسبتاً باز سریعاً افزایش یافته است.

اهمیت تقاضا برای نیروی کار را نمی‌توان ناچیز پنداشت. الگوهای جدایی جنسی که از لحاظ فرهنگی ریشه‌دار هستند در مقابل تغییر تقاضا برای نیروی کار در بازار کار به سهولت فرو می‌پاشند. بنابراین تأکید سیاست، حداقل در آغاز، باید بر روی کاهش موانع ورود زنان به‌کارگاهها و نه بر روی پایان بخشیدن به تبعیض در پرداخت دستمزد باشد. از دیدگاه کارفرما، زنان به‌دلیل دستمزد کمتری که دریافت می‌کنند دارای جاذبهٔ بیشتری می‌باشند. هرگاه نیروی کار اضافی چشمگیر باشد موازنهٔ اجتناب‌ناپذیری میان دستاوردهای سریعتر در نرخ دستمزد برای زنان و دستاوردهای سریعتر در امر اشتغال وجود خواهد داشت. دستاوردهای سریعتر در امر اشتغال برای اصلاح وضع زندگی زنان کم‌درآمد مفید خواهد بود زیرا درآمد آنان درپی رشد سریعتر اشتغال، حتی در صورت وجود تبعیض در پرداخت دستمزد، نسبت به سایر مواقع بالاتر است.

علاوه‌بر این، سیاستهای ماکرو اقتصادی، گامهای معین برای حذف موانع تبعیضی که زنان به‌عنوان وام‌گیرنده، مالک و کارگر با آن مواجه هستند مهم می‌باشد. بسیاری از دولتها با اصلاح موارد تبعیض در نظامنامه‌های قانونی و تجدیدنظر در آن دسته از سیاستها و عملیات اداری که ارتقای موقعیت زنان را سد می‌نمایند پیشرفتهایی حاصل نموده‌اند. سازمانهای غیردولتی به‌طور مؤثر از تغییرات پشتیبانی نموده

و برنامه‌های بدون سابقه‌ای را برای گسترش فرصتهای اجتماعی زنان به مرحلهٔ اجرا گذاشته‌اند. از آنجا که آموزش، ارتقا، تجربه در کار، و سیاستهای غرامت به‌طور مؤثر موجب تشویق یا عدم تشویق مشارکت و پیشرفت زنان می‌گردد بنابراین، نقش مؤسسات تجاری، حیاتی می‌باشد. افزایش تلاشها از سوی تمام گروهها باعث تسریع شتاب پیشرفت اجتماعی، اقتصادی و دموگرافیکی خواهد گردید.

ما آن اندازه اطلاعات در اختیار نداریم تا به کسی اجازهٔ برآورد اثرات اجرای این پیشنهادات را بدهد. اثرات و تدابیری که وضعیت اجتماعی ـ اقتصادی خانوارهای فقیر را بهبود می‌بخشد و اثرات و تدابیر دسترسی گسترده‌تر به خدمات بهداشت و تنظیم خانواده هیچ‌کدام نمی‌توانند به‌طور صحیح برآورد گردند. اما تنزل سریع نرخهای مرگ و تولد در کشورهایی که این پیشنهادات را به مورد اجرا گذارده‌اند حاکی از این است که اینها به‌صورت استراتژی جهانی توسعه به تغییری دموگرافیکی سریعتر از آنچه که خوش‌بینانه‌ترین پیش‌بینیها اکنون تصور می‌نمایند و به کاهش سریع فقر و امراضی که مبتلی به بخش وسیعی از جهان هستند منتج خواهد شد.

۷

شهرهای جهان سوم و محیط فقر

رشد شهری
محیط مسکن
محیط شهر
آثار منطقه‌ای
پرداختن به مشکلات شهری
پرداختن به مسکن و کنترل استفاده از اراضی
نقش سازمانهای غیردولتی و آژانس‌های بین‌المللی
ضمیمه
مراجع

(یورگه ا. هاردی دیوید ا. ساتروایت)

همچنانکه جمعیت شهرهای بزرگ افزایش می‌یابد[1]، و همچنانکه این شهرها بخش فزاینده‌ای از

۱. در اینجا، منظور از شهر، آبادیهایی است که دارای جمعیت و اشتغال غیرکشاورزی فراوان بوده و نقشی مهم در اقتصاد کشورشان ایفا می‌نمایند. بنابراین، این مقاله بر روی مشکلات زیست‌محیطی مربوط به مراکز شهری بزرگترکشورهای جهان‌سوم تمرکز می‌نماید. هیچ دامنه‌ای برای اندازهٔ جمعیت نمی‌توان مشخص کرد به این دلیل که یک شهر مهم در یک کشور عمدتاً

جمعیت جهان‌سوم را در خود جای می‌دهند، مشکلاتی در سه سطح متفاوت محیط زیست پدید می‌آید. سطح اول را می‌توان محیط زیست درونی نامید یعنی خانه و حول‌وحوش آن.[1] سطح دوم، محیط‌زیستی است که شهرها برای ساکنانشان فراهم می‌آورند. ـ مثلاً از لحاظ کیفیت هوا و آب. سطح سوم به مناطقی که شهرها در آن واقعند و به میزان فعالیتهای شهری که با استفاده از منابع محدود از قبیل اراضی حاصلخیز، سوختهای فسیلی، و آب شیرین مشکلات زیست‌محیطی برای منطقهٔ وسیعتر می‌آفرینند مربوط می‌گردد.

بخشهای بعدی، طرق برخورد با مسایل زیست‌محیطی شهری و مسایل مرتبط با قابلیت تولید، مسکن و کنترل استفاده از زمین را مورد بحث قرار می‌دهد. توجهٔ جداگانه به نقش سازمانهای غیردولتی و آژانس‌های بین‌المللی در حلِّ این مسایل مبذول می‌گردد. از آنجا که عبارت مشکلات زیست‌محیطی شهری موارد فراوان و عبارت جهان‌سوم، کشورهای بسیاری راکه شهرهای متعددی را در درون مرزهای خود دارند شامل می‌گردد، در اینجا تنها می‌توان برداشتی را ارائه داد. در غرب توجه به مسایل زیست‌محیطی عمدتاً از سوی فعالان منفرد، گروههای شهروندان و سازمانهای غیردولتی بوده است. تعداد چنین گروههایی در جهان‌سوم کم می‌باشد هرچند شماره و نفوذ آنها رو به افزایش است. اعتبارات لازم برای حمایت از آنها به‌منظور سازماندهی برنامه‌های مستمر وجود ندارد. بدین ترتیب مثالهای مشکلات زیست‌محیطی را که در اینجا ارائه می‌گردند نمی‌توان بدترین موارد به‌حساب آورد؛ زیرا این بدترین موارد به‌طور مستند ثبت نمی‌گردند. انتشارات گروههای شهروندان که در جهان‌سوم قرار دارند از جمله منابع اطلاعات این مقاله می‌باشند. (به لیست منابع که در پایان می‌آید نگاه کنید.)

محققان غربی که در مورد چگونگی ارتباط میان مشکلات زیست‌محیطی و بهداشت و شرایط زندگی تحقیق می‌نمایند به تمرکز بر روی وجود نوعی آلاینده یا پاتوژن متمایلند. اما در جهان‌سوم، فقدان درآمد و رژیم غذایی نامناسب شاید علل اصلی فقر بهداشتی و عدم توانایی به دستیابی به مسکن و شرایط زندگی بهتر باشد. اگرچه فقدان فاضلاب و آب لوله‌کشی در آلونک‌نشینها ممکن است دلیل اصلی شیوع تیفوئید، اسهال و اسهال خونی باشد اما تلفات ناشی از این امراض ممکن است به‌واسطهٔ غذای نامناسب به‌دلیل درآمد کم، چندبرابر گردد. درآمد کم، همچنین دلیل اصلی زندگی در اماکن مسکونی شلوغ و شرایط بد سکونت می‌باشد زیرا در بیشتر شهرها آنچه که باعث دسترسی مردم به

روستایی و فقیر نمی‌تواند بیش از یک شهرستان نسبتاً کم اهمیت در یک کشور پرجمعیت و غنی و بیشتر شهری شده جمعیت داشته باشد.

۱. مشکلات زیست‌محیطی مربوط به‌کارگاه که آن هم در این سطح می‌باشد مورد بررسی قرار نگرفته است. خطرات زیست‌محیطی برای سلامت انسان در کارخانجات و مؤسسات تجاری و کارگاههای غیرمجاز و خطرات زیست‌محیطی ناشی از کاری که در خانه‌ها انجام می‌گیرد از اهمیت ویژه برخوردار است اما به‌دلیل کمبود جا در این مقاله مجال گنجایش آنها وجود ندارد.

حداقل استاندارد قابل قبول مسکن می‌گردد، درآمد آنان و نه نیازهایشان می‌باشد.

آنچه که در غرب بزرگترین مشکلات زیست‌محیطی شهری به‌حساب می‌آید ـ مثلاً آلودگی هوا و آب از طریق کارخانجات، اگزوز اتومبیلها و عدم وجود سیستم‌های تصفیهٔ فاضلاب ـ معمولاً مشکلات زیست‌محیطی عمدهٔ شهرهای جهان‌سوم نیست. اگرچه این مشکلات اثرات جدی بر سلامت مردم شهرهای جهان‌سوم دارند اما معمولاً از مشکل فقر و اولویت پایینی که توسط مقامات شهری، ایالتی و ملی و همچنین بخش خصوصی به مبارزه با علل زیربنایی فقر و عواقب هولناک آن داده می‌شود کمتر مخاطره آمیزند. اگرچه درآمد کم و غیرثابت معمولاً دلیل اصلی محیط فقری می‌باشد که ساکنان بسیاری از شهرهای جهان‌سوم با آن دست به گریبانند اما این مقاله بر روی جنبه‌های زیست‌محیطی فقر بدون مورد بحث قرار دادن چگونگی امکان بهبود درآمد فقرا تمرکز می‌نماید.

رشد شهری

در طی صد سال گذشته، جهان شاهد رشد بی‌سابقهٔ جمعیت شهری و تمرکز جمعیت در شهرهای بزرگ و شهرهای به هم پیوسته بوده است. زیربنای این روند، رشد و توسعهٔ اقتصاد شهری منسجم و جهانی بوده است. همچنانکه اقتصادهای ملی و معاش مردم وابستگی کمتری به کشاورزی پیدا می‌کند، مراکز شهری، شهرها و مناطق بزرگ شهری جایگزین مزارع، روستاها و آبادیهای موقتی فصلی به‌عنوان مراکز مهم فعالیتهای انسانی می‌گردد.[1] ارتباطات، تجارت و تولید جهانی در محدودهٔ افزایش یابنده‌ای از شبکهٔ مرتبط شهرها انجام می‌پذیرد. از آنجا که نیروی کار مربوط به این فعالیتها بایستی در جوار آن زندگی کند بنابراین مناطق مسکونی در درون یا در حاشیهٔ شهرها احداث می‌گردند. تنها طبقات ممتاز قادر هستند در این مراکز کار کرده و به خانه‌های خود در حومه‌ها یا نواحی روستایی مراجعت نمایند.

اگرچه جمعیت روستایی جهان‌سوم بین سالهای ۱۹۲۰ و ۱۹۸۰ کمی بیش از دو برابر شد اما جمعیت شهری در طیّ همین مدت از یکصد میلیون نفر به یک میلیارد نفر افزایش یافت. در سال ۱۹۸۰ تقریباً ۶۰ درصد از این جمعیت شهری، در شهرهایی با بیش از یکصد هزار سکنه زندگی می‌کردند؛ در حالی‌که ۳۳ درصد آن در شهرهایی با بیش از یک میلیون نفر جمعیت سکونت داشتند. جدول ۷ـ۱، ایده‌ای، از تفاوت میان مناطق جهان‌سوم از لحاظ شهری شدن و تمرکز جمعیت در شهرهای بزرگ به‌دست می‌دهد. اما به‌دلیل طریقهٔ ترسیم آن، ایدهٔ چندانی دربارهٔ عظمت تنوع در درجات شهری شدن و در نرخهای رشد جمعیت شهری بین کشورهای یک قاره و در حقیقت بین مناطق یک کشور به‌دست نمی‌دهد.

---

۱. در بعضی مناطق غرب، بخش رو به کاهشی از جمعیت در مراکز شهری زندگی کند اما این گذار، معمولاً در مناطق نسبتاً شهری شده که تنها بخش کوچکی از نیروی کار در کشاورزی اشتغال دارد رخ می‌دهد.

جدول ۷-۱: جمعیت مناطق شهری و شهرهای دارای اندازه‌های متفاوت در آفریقا، آسیا و امریکای لاتین

جمعیت مناطق شهری	۱۹۵۰		۱۹۸۰		۲۰۰۰	
	به میلیون	٪	به میلیون	٪	به میلیون	٪
آفریقا	۳۱٫۸	۱۴٫۴	۱۳۳	۲۸٫۹	۳۴۵٫۸	۴۲٫۵
امریکای لاتین	۶۶٫۳	۴۰٫۶	۲۴۰٫۶	۶۴٫۸	۴۶۶٫۲	۷۵٫۲
آسیای شرقی	۱۰۸٫۹	۱۶	۳۵۹٫۵	۳۳٫۱	۶۲۲٫۴	۴۵٫۴
آسیای جنوبی	۱۰۷٫۴	۱۵٫۵	۳۲۹٫۸	۲۳٫۱	۷۹۰٫۷	۳۴٫۹
جمعیت شهرهای با بیش از یکصد هزار سکنه	۱۹۵۰		۱۹۸۰		۲۰۰۰	
	به میلیون	٪	به میلیون	٪	به میلیون	٪
آفریقا	۱۴	۶٫۴	۸۶٫۲	۱۸٫۷	۲۴۹٫۱	۳۰٫۶
امریکای لاتین	۳۰٫۷	۱۸٫۸	۱۵۷٫۸	۴۲٫۵	۳۵۴٫۹	۵۷٫۳
آسیای شرقی	۶۴٫۲	۹٫۵	۲۲۹٫۸	۲۱٫۱	۴۳۱٫۲	۳۱٫۵
آسیای جنوبی	۴۹	۷٫۱	۲۰۴٫۸	۱۴٫۴	۵۳۸٫۹	۲۳٫۸
جمعیت شهرهای با بیش از یک میلیون سکنه	۱۹۵۰		۱۹۸۰		۲۰۰۰	
	به میلیون	٪	به میلیون	٪	به میلیون	٪
آفریقا	۳٫۵	۱٫۶	۳۶٫۵	۷٫۹	۱۵۴٫۶	۱۹
امریکای لاتین	۱۵٫۳	۹٫۷	۱۰۱٫۳	۲۷٫۳	۲۳۲٫۲	۳۷٫۵
آسیای شرقی	۳۱٫۱	۴٫۶	۱۳۱٫۹	۱۲٫۱	۲۶۱٫۵	۱۹٫۱
آسیای جنوبی	۱۷٫۹	۲٫۶	۱۰۵٫۹	۷٫۴	۳۲۸٫۲	۱۴٫۵
جمعیت شهرهای با بیش از ۵ میلیون سکنه	۱۹۵۰		۱۹۸۰		۲۰۰۰	
	به میلیون	٪	به میلیون	٪	به میلیون	٪
آفریقا	۰	۰	۷٫۵	۱٫۶	۵۸٫۳	۷٫۲
امریکای لاتین	۵٫۲	۳٫۲	۵۰٫۶	۱۳٫۶	۱۴۷٫۵	۲۳٫۸
آسیای شرقی	۱۲٫۵	۱٫۸	۵۸٫۱	۵٫۳	۱۲۵٫۲	۹٫۱
آسیای جنوبی	۰	۰	۴۵٫۲	۳٫۲	۱۹۰٫۷	۸٫۴

منبع: ارقام از ارقامی که توسط فیلیپ م. هاوزر و رابرت و. گاردنر نقل گشته‌اند گرفته یا مشتق گردیده‌اند، آیندهٔ شهری: روندها و چشم‌اندازها، در جمعیت و آیندهٔ شهری (نیویورک: صندوق فعالیتهای مربوط به جمعیت، ۱۹۸۰).

یادداشت: آمار آسیای شرقی، شامل، ژاپن نیز می‌شود.

ادامهٔ این فرآیند شهری شدن به سکونت در مناطق بزرگی که تا همین چهل یا پنجاه سال پیش خالی از سکنه بوده یا به‌طور پراکنده مسکونی بودند منجر گردید. جست‌وجو برای چراگاه و اراضی جدید کشاورزی، چوب و منابع معدنی نانوزا، نیروی محرکهٔ لازم برای تشکیل سریع کلنی‌ها در اراضی جدید، چه از طریق برنامه‌های دولتی و چه از طریق حرکت خود به‌خود و کنترل نشدهٔ جمعیتها را فراهم آورد. مثالهای این موارد را می‌توان در بولیوی، اکوادر، آمازونیا، پروی شرقی، ونزوئلای جنوب‌شرقی، پاتاگونیا، نپال جنوبی و بخشهایی از اندونزی و مالزی مشاهده کرد. بعضی از شهرهایی که سریعتر رشد می‌یابند آنهایی هستند که به‌عنوان مراکز اداری، خدماتی یا تولید در مناطقِ جدیداً آباد شده سر بر می‌آورند. شهرهایی از این قبیل عبارتند از ماناوس در برزیل، سانتاکروز در بولیوی، سیودادگویانا در ونزوئلا که در جدول ۷ـ۲ نشان داده شده‌اند.

اگرچه بیشتر اهالی جهان‌سوم هنوز در خارج از مناطق شهری زندگی می‌نمایند و بخش کوچکی از اهالی آفریقا و آسیا در شهرهای بزرگ سکونت دارند، اما نقش سیاسی و اقتصادی شهرها به‌طور غیرقابل اجتناب از اندازهٔ جمعیت آنها بزرگتر می‌باشد. در شهرها و مراکز آنها است که تولید و فروش کالاهای غیرکشاورزی، خدمات و اطلاعات تمرکز می‌یابد. آنها مراکز قدرت اقتصادی و سیاسی و همچنین مصرف می‌باشند. سرمایه‌گذاریهای ملی در تأسیسات زیربنایی، خدماتی از قبیل آب لوله‌کشی، آموزش و پرورش، بهداشت و کمک هزینهٔ مسکن معمولاً به اهالی شهرهای بزرگ نه به اهالی روستایی تعلق می‌گیرد. در مورد قیمتهای سوبسیددار مواد غذایی، سیاستهای جایگزینی واردات، مالیات و بیشتر موارد خطّ‌مشیهای ماکرواقتصادی نیز وضع بر همین منوال است. در بیشتر کشورهای جهان‌سوم روند افزایش تمرکز تصمیم‌گیری توسط دولتهای ملی تسلط اقتصادی و سیاسی سرمایه‌های ملی را تقویت نموده و نتیجتاً دولتهای ایالتی (یا استانی) را ضعیف می‌نماید.

محیط مسکن

محیط مسکن گروههای کم‌درآمد در جهان‌سوم در زمرهٔ غیربهداشتی‌ترین شرایط زندگی موجود می‌باشد. بین ربع تا نصف ساکنان بیشتر شهرها در اماکن مسکونی زیر استاندارد زندگی می‌نمایند. در این مبحث، مسکن طبقات کم‌درآمد در شهرهای جهان سوم به اماکن مسکونی متروکه، بخشهای خارج از محدوده، اماکن مسکونی در بخش قدیمی شهرها و اماکن استیجاری اطلاق می‌گردد؛ هرچند این تقسیم‌بندی ساده‌انگاری است. بیشتر اماکن مسکونی در این تقسیم‌بندی در دو مشخصه سهیم هستند. یکی از این مشخصه‌ها، عدم دسترسی به آب آشامیدنی، سیستم فاضلاب (یا هر سیستم بهداشتی دیگر برای تخلیهٔ فضولات انسانی)، سیستم جمع‌آوری زباله و تدابیر اساسی برای پیشگیری از امراض و مراقبتهای

جدول ۷-۲: نمونهٔ شهرهایی که دچار رشد سریع جمعیت بوده‌اند

	شمار سکنه (به میلیون)				
	۱۹۵۰		جدیدترین آمار		پیش‌بینی برای سال ۲۰۰۰
مکزیکوسیتی	۲٫۴۵		۱۶	(۸۲)	۳۱
سائوپولو (برزیل)	۲٫۴۵		۱۲٫۴۹	(۸۰)	۲۵٫۸
بمبئی (هند)	۳٫۳۴		۸	(۸۲)	۱۶٫۸
جاکارتا (اندونزی)	۱٫۴۵		۶٫۱۸	(۷۷)	۱۵٫۷
قاهره (مصر)	۲٫۵		۸٫۵	(۷۹)	۱۲٫۹
دهلی (هند)	۱٫۷۴		۵٫۲	(۷۹)	۱۱٫۵
مانیل (فیلیپین)	۱٫۷۸		۵٫۵	(۸۰)	۱۱٫۵
لاگوس (نیجریه)	۰٫۲۷	(۵۲)	۴	(۸۰)	۱۰٫۵
بوگوتا (کلمبیا)	۰٫۶۱		۳٫۵	(۷۷)	۹٫۶
نایروبی (کنیا)	۰٫۱۴		۰٫۸۳	(۷۹)	۵٫۳
دارالسلام (تانزانیا)	۰٫۱۵	(۶۰)	۰٫۹	(۸۱)	۴٫۶
خارطوم بزرگ (سودان)	۰٫۱۸		۱٫۰۵	(۷۸)	۴٫۱
عمان (اردن)	۰٫۰۳		۰٫۷۸	(۷۸)	۱٫۵
سیوداد گویانا/ فلیز دو گویانا (ونزوئلا)	۰٫۱۲۸	(۷۰)	۰٫۴۱	(۸۰)	۱٫۲۰
نواکیشوت (موریتانی)	۰٫۰۰۵۸	(۶۵)	۰٫۲۵	(۸۲)	۱٫۱
مانائوس (برزیل)	۰٫۱۱		۰٫۵۱	(۸۰)	۱٫۱
سانتاکروز (بولیوی)	۰٫۰۵۹		۰٫۲۶	(۷۶)	۱

منبع: یورگه ا. هاردی و دیوید ساتروایت، سرپناه: نیاز و پاسخ، سیاستهای مسکن، زمین و سکنی‌گزینی در ۱۷ کشور جهان‌سوم (نیویورک: وایلی، ۱۹۸۱)؛ و نشریهٔ سازمان ملل تحت عنوان جمعیت شهری و روستایی ۲۰۰۰ ـ ۱۹۵۰ (ارزیابی سال ۱۹۷۸) (شاخهٔ جمعیت، ادارهٔ امور اقتصادی و اجتماعی، ۱۹۸۰).

یادداشت: ارائهٔ آمار صحیح در مورد جمعیت شهرها مشکل بوده و منابع مختلف برآوردهای مختلف ارائه می‌دهند. مثلاً برآورد دیگری از جمعیت شهر مانیل در سال ۱۹۸۰، رقم ۷ میلیون را ارائه می‌دهد که خیلی از رقم ۵٫۵ میلیون که در اینجا ارائه گردیده بیشتر می‌باشد. همچنین آمار و برآوردهای رسمی بندرت اعلام می‌دارند که ارقام متعلق به یک شهر بوده یا نواحی اطراف شهرها را هم شامل می‌شود. بخشی از رشد جمعیتی که بین سال ۱۹۵۰ و دهۀ ۱۹۷۰ گزارش گردیده ناشی از گسترش محدودهٔ شهرها می‌باشد. پیش‌بینی‌های جمعیت برای سال ۲۰۰۰ براساس استدلال در مورد روندهای گذشته می‌باشد که معمولاً راهنمای خوبی برای آینده نمی‌باشد. اما اطلاعات لازم برای پیش‌بینی‌های قریب به یقین‌تر براساس ملاحظاتی از قبیل چشم‌انداز اقتصادی شهرها در مقایسه با سایر مناطق، چشم‌اندازهای اقتصادی کشورها و تغییرات پیشگویی شده در نرخهای رشد جمعیت وجود ندارد.

اساسی بهداشتی می‌باشد؛ بدین ترتیب بسیاری از امراض و اختلالات جسمی بومی می‌باشند از قبیل اسهال، اسهال خونی، تیفوئید و مسمومیت غذایی. مشخصهٔ دوم، ازدحام بیش از حد است که اغلب به‌معنای شیوع امراض مسری از قبیل سل بوده که مقاومت کم افراد به‌دلیل سوءتغذیه اثرات آن را وخیمتر می‌سازد. سوانح خانگی نیز رواج دارد و از آنجا که اغلب بیش از پنج نفر در یک اطاق زندگی می‌کنند شاید شگفت‌انگیز نباشد که شانس کمی برای محافظت آنان (بویژه کودکان) در مقابل آتش‌سوزی، اجاق و بخاریهای نفتی وجود دارد. بدین ترتیب درآمد کم همراه با سرپناه زیر استاندارد محیطهای درونی کاملاً نامناسبی را فراهم می‌آورند.

این امکان وجود دارد که به تعمیم بنیادی‌ترین علت این شرایط پرداخت ـ به این معنی که دسترسی به حداقل استاندارد مسکن تنها برای کسانی که پول کافی دارند مقدور می‌باشد و این مقدار پول از حیطهٔ استطاعت بسیاری از (یا اکثر) سکنهٔ شهرها خارج است. اما به‌دلیل تنوع زیادی که در نیازها و اولویتهای مردم وجود دارد تعمیم راه‌حلها بسیار مشکلتر است. .

اگر افراد یا خانوارها به حداقل استاندارد مسکن که مافوق استطاعت مالیشان می‌باشد دست یابند برای پایین آوردن قیمت باید از بعضی چیزها بگذرند. و این اغلب یعنی صرف‌نظر کردن از کیفیت زیست‌محیطی مسکن می‌باشد. سایر اقلام ممکن است برای بقا اهمیت بیشتری داشته باشند ـ مثلاً خوراک، تحصیل کودکان، یا چرخ‌خیاطی دست دومی برای اینکه یکی از اعضای خانواده قادر به کسب درآمد اضافی گردد. هر فرد یا خانوار کم‌درآمد باید به سازشهایی در رابطه با تعداد اطاقهای محل سکونت، شرایط اجاره، مناسب بودن منظره، کیفیت مسکن، محل و دسترسی به خدمات اساسی و تأسیسات زیربنایی تن در دهد. مثلاً یک خانوادهٔ پنج نفره برای پایین آوردن هزینه‌های مسکن ممکن است مجبور گردند به‌جای چند اطاق در یک اطاق زندگی کرده یا اینکه از حقِّ مالکیت و آب لوله‌کشی صرف‌نظر نموده و در خانه‌ای که خود در زمینهایی که به‌طور غیرقانونی اشغال نموده، ساخته‌اند زندگی نمایند. به‌منظور ترسیم امکانات موجود برای بهبود محیط مسکن این قبیل مردم ضروری است که نیازها و اولویتهایشان را درک نماییم. ما باید مقتضیات کنونی آنان را نیز درک نماییم و لازمهٔ این امر، پاسخ به پرسشهای پیچیده‌ای است از قبیل وضعیت قانونی مسکن یا محلّی که مردم اشغال نموده‌اند و شرایطی که تحت آن در آن محل سکونت دارند ـ یعنی آیا آنان مهمانانی هستند که پولی پرداخت نمی‌نمایند یا اینکه مستأجرین قانونی یا غیرقانونی می‌باشند و یا اینکه شبه مستأجر بوده یا مالکند.

بدین ترتیب تعمیم در مورد اقدامات لازم مشکل است. می‌توان تمایزی میان آنان که در خانه‌های به‌طور غیرقانونی ساخته شده سکونت دارند و آنان که در بلوکهای آپارتمانی پرازدحام که قانوناً ساخته شده زندگی می‌کنند قایل شد. کسانی که در خانه‌های به‌طور غیرقانونی ساخته شده زندگی می‌کنند

ساکنین حلبی‌آباد[1] نامیده شده و کسانی که در خانه‌های قانوناً ساخته شده سکونت دارند کوخ‌نشین نامیده می‌شوند.

ضمیمه‌ای که در پایان این فصل می‌آید، ایده‌ای در مورد نسبت معین جمعیت شهری که مجبور به زندگی در سرپناههای ساخته شده در اراضی به‌طور غیرقانونی اشغال شده هستند به‌دست می‌دهد. این مردم اغلب زاغه‌نشین نامیده می‌شوند؛ هرچند این عبارت به‌دلیل اینکه مردم زیادی در حومه‌های غیرقانونی که توسط مالک یا متصرف اداره می‌گردند زندگی می‌کنند گمراه‌کننده است. آنها غیرقانونی هستند؛ زیرا از سوی مقامات شهر مجوز نداشته و معمولاً با طرح جامع شهر (هر جا که چنین طرحی وجود داشته باشد) تناقض دارند. تفاوت میان زاغه‌نشینی و زندگی در حومه‌های غیرقانونی مهم است زیرا مسکن در حومه‌های غیرقانونی گرانتر بوده اما ممکن است از تأسیسات زیربنایی که توسط بنگاه املاک فراهم می‌گردد برخوردار باشد. (مالکان) یا (مستأجران) در این‌چنین حومه‌ها ممکن است در مقایسه با زاغه‌نشینان وضع نسبتاً بهتری داشته باشند و شانس آنان برای دریافت اوراق مالکیت قانونی و برخورداری از تأسیسات زیربنایی عمومی به‌طور کلی بیشتر است.

بسیاری حلبی‌آبادها در اراضی ارزان یا بدون صاحبی که برای سکونت انسان مناسب نیستند واقع شده‌اند. نمونه‌های آنها را می‌توان بر روی تپه‌های مستعد ریزش در ریودوژانیرو (برزیل) و کاراکاس (ونزوئلا) در صحاری شنی در لیما (پرو)، یا اراضی سیل‌خیز و پایین‌تر از سطح دریا در گوایاکیل (اکوادر)، رسیف (برزیل)، لاگوس (نیجریه)، دهلی (هند) و بانکوک (تایلند) مشاهده کرد. در مکزیکوسیتی قریب ۱/۵ میلیون نفر بر روی بستر خشک افتادهٔ دریاچهٔ تکس‌کوکو زندگی می‌نمایند. این بستر در فصل خشک در معرض طوفان گرد و خاک بوده و به‌هنگام بارش باران به منجلاب تبدیل می‌گردد. باوجوداین، این کلنی‌ها به‌علاوهٔ بسیاری دیگر در داخل و اطراف شهرها به این دلیل احداث گردیده‌اند که با توجه به بنیهٔ اقتصادی طبقات کم‌درآمد محلهای مناسب دیگر وجود نداشتند.

متصرفین حلبی‌آبادها عموماً خود نحوهٔ ساخت مسکن خود را برنامه‌ریزی نموده و برای صرفه‌جویی در عملیات ساختمان مشارکت می‌ورزند. از آنجا که مزبله‌های صنعتی یا شهری برای توسعهٔ تجاری مناسب نیستند، گروههای کم‌درآمد این محلها را برای احداث خانه انتخاب می‌نمایند. هرچه شرایط زیست‌محیطی بدتر باشد مالک بیشتر مشتاق اقامت این مردم در آن است. اما مشکلات زیست‌محیطی حلبی‌آبادها با این حقیقت که آنها غیرقانونی می‌باشند درآمیخته است. مقامات شهری تمایلی به ارائهٔ خدماتی از قبیل آبرسانی، احداث فاضلاب، بهزیستی، حمل و نقل عمومی و مراقبتهای بهداشتی اولیه به این حلبی‌آبادها ندارند. در واقع فروش آب از طریق تانکرها با قیمتی معادل ده تا بیست برابر قیمتی

۱. کلمهٔ **حلبی آباد** ممکن است گمراه‌کننده باشد؛ زیرا چنین شهرکی می‌تواند به‌صورت منطقهٔ مسکونی مرغوب توسعه یافته و در صورتی‌که سکنهٔ آن مالکیت قانونیّ تحصیل نمایند، از آب لوله‌کشی، فاضلاب و خدمات عمومی بهره‌مند گردد.

که سازمان آب به گروههای پردرآمد یا دارای درآمد متوسط از طریق سیستم لوله‌کشی در محدودهٔ شهرها می‌فروشد امری عادی است. این آبادیها پدیده‌هایی مجزا یا کم اهمیت نیستند. آنها دهها یا حتی صدها هزار نفر را در بیشتر شهرهای عمدهٔ جهان‌سوم در خود جای داده‌اند. ساختمان‌سازی در این‌چنین آبادیها همچنان منبع اصلی احداث واحدهای مسکونی جدید شهری در جهان‌سوم می‌باشد.

در بیشتر شهرها بسیاری از اهالی کم‌درآمد در ساختمانهای قدیمی‌تر که در بخشهای مرکزی‌تر شهر واقع شده‌اند سکونت دارند. اینها دارای بعضی از خصوصیات کوخهای قسمتهای قدیمی شهرهای غربی می‌باشند. این ساختمانها قبل از این، محل سکونت خانواده‌های نسبتاً مرفه بوده است. پس از مهاجرت این خانواده‌های مرفه به حومه‌های خوش آب و هوا، این ساختمانها به آپارتمانهای متعدد تقسیم شده و اکنون چندین خانواده در محلی که قبلاً یک خانواده زندگی می‌کرده سکونت دارند. بندرت سیستم فاضلاب و آب لوله‌کشی به‌موازات افزایش نیاز توسعه می‌یابد. سیمای مراکز تاریخی شهرهای قدیمی‌تر اغلب شرایط اماکن مسکونی پرازدحام و نکبت‌بار را پنهان می‌سازد.

در بسیاری از شهرها، بخش خصوصی نسبت به احداث کوخهایی با سلیقهٔ فردی اقدام می‌نماید. اینها معمولاً به هنگامی که مهاجرت به شهرها بویژه سریع بوده و در محلهایی که نظارت شهرداری مانع از ساختمان نبوده است ساخته می‌شوند. سرمایه‌گذاری در این امر بسیار سودآور بوده است زیرا یک اطاق را به یک خانوار اجاره می‌دادند اما اقدامی برای فراهم آوردن آب لوله‌کشی، رختشوی‌خانه و بهداشت انجام نمی‌گرفت. نمونه‌های آن را در شهرهای امریکای لاتین از قبیل بوئنوس‌آیرس، ریودوژانیرو، مونته‌ویدئو، هاوانا و مکزیکوسیتی می‌توان دید. این اماکن برای اسکان کارگران مهاجر ساخته شده و سودهای فراوانی را عاید سرمایه‌گذاران می‌ساختند. آلونکها و زاغه‌هایی که در ابتدا توسط شرکتها و بنگاههای املاک در شهر کلمبو در کشور سریلانکا ساخته شدند اکنون یک‌پنجم جمعیت شهر را در خود جای می‌دهند هرچند احداث آنها در دهۀ ۱۹۴۰ متوقف گردید، به‌طور مشابه گودهای بمبئی که خانه‌های تک اطاقه بوده و اکنون قریب ۱/۵ میلیون نفر را در خود جای می‌دهد بین سالهای ۱۹۲۰ و ۱۹۵۶ توسط زمین‌داران و کارخانه‌داران برای اسکان قشر فزایندهٔ کارگر ساخته شد. هنگ‌کنگ دارای نمونه‌های جدیدتر زاغه‌های ساخته شده با سلیقهٔ شخصی توسط بخش خصوصی بین سال ۱۹۵۵ و اواخر دهۀ ۱۹۶۰ می‌باشد. زندگی پانزده تا بیست نفر در واحدهای سه اطاقهٔ این زاغه‌ها امری عادی بود.

از چهل تا بیست سال گذشته بسیاری از دولتها قوانینی را به مورد اجرا گذارده‌اند که میزان اجارهٔ دریافتی مالکان این‌گونه خانه‌ها را تحت کنترل درآورده و در نتیجه آنان نیز میزان سرمایه‌گذاری در جهت اصلاح و نوسازی ساختمانهای خود را به حداقل رسانده‌اند. مشاهدهٔ سقفهایی که چکه می‌کنند، گچ‌کاریهای کهنه و در و پنجرهٔ پوسیده، امری عادی است. اغلب موارد از ریزش ساختمانها در مراکز

قدیمی شهرها گزارش داده می‌شود. پانزده درصد از جمعیت بمبئی در یازده هزار ساختمانی که در شرف ریزش می‌باشد زندگی می‌کنند.

اگرچه بیشتر مردم کم‌درآمد، محلی برای سکونت در زاغه‌ها و حومه‌های غیرقانونی پیدا می‌نمایند اما دیگران به راه‌حلهای ناامیدکننده متوسل می‌گردند. یکی از این راه‌حلها، اطراق در خیابانها و سایر اماکن عمومی است یعنی کاری که بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ نفر در بمبئی انجام می‌دهند. راه‌حل دیگر، اجارهٔ اطاق یا تختخواب در مهمانسراهای ارزان قیمت یا خانه‌های اجاره‌ای است. شاید ارزانترین راه‌حل، مهمانسراهای چند شیفته در بمبئی باشد که هر اطاق را شش مرد به‌صورت ساعتی اجاره می‌نمایند و یک تخت مورد استفادهٔ حداقل دو مرد که ساعات کارشان مختلف است قرار می‌گیرد.

قبل از رشد سریع حلبی‌آبادهای غیرقانونی، زاغه‌های بخش قدیمی شهرها، اولین منبع مسکن ارزان بود. قدمت حلبی‌آبادها شاید به قدمت خود شهرها باشد. اما حتی با روند سریع شهری شدن و رشد شهرهای بزرگ، وسعت آنها به‌دلیل کمبود تسهیلات حمل و نقل عمومی و ده ساعت کار در روز که کارگران را مجبور به اقامت در نزدیکی محل کارخانه می‌کرد محدود گردید. به مرور زمان، حمل و نقل عمومی بهبود یافت و ساعات کار برای بعضی که مشاغل ثابت داشتند کاهش یافت. در نتیجه، کارخانه‌ها و مراکز تجاری در خارج از مراکز شهرها احداث گردیده و باعث رشد حلبی‌آبادها در خارج شهرها شدند.

حلبی‌آبادها امروزه معمولاً مردم بیشتری را نسبت به زاغه‌های بخشهای قدیمی شهرها در خود جای می‌دهند. به‌موازات وسعت بی‌سابقهٔ شهرها و صرف روزانه، سه تا چهار ساعت از سوی مردم برای رسیدن به محل کارشان، علایمی هویدا می‌گردد که زاغه‌های بیشتری در بخشهای قدیمی شهرها احداث گردیده و وضعیت زاغه‌های قدیمی رو به وخامت می‌گذارد. اما تعداد اندکی حلبی‌آباد بالقوه در محدودهٔ مراکز اشتغال باقی می‌ماند، و تقاضا برای مسکن به‌قدری زیاد است که حلبی‌آبادها نیز از نظر اقتصادی در خارج از دسترس گروههای فقیر قرار می‌گیرد. به‌دلیل رکود جهانی و مشکلات اقتصادی اکثر کشورهای جهان‌سوم، تعداد فزاینده‌ای از مردم خود را محتاج زندگی در نزدیکی نواحی مرکزی شهرها می‌یابند. آنان نه وقت و نه استطاعت مالی سفر روزانهٔ چند ساعته از حلبی‌آبادهای حول و حوش شهرها را دارند. در حالی‌که بسیاری از سکنهٔ شهرها از دستمزد ناچیز و فقدان درآمد ثابت در طیّ دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ در عذاب بودند، چشم‌انداز درآمد حتی امروزه عموماً بدتر بوده و بخش بزرگتری از جمعیت به آن مبتلا هستند. بدین ترتیب تقاضا برای مکانی برای سکونت در نواحی قدیمی شهرها افزایش یافته و همراه با آن، فشار بر ساختمانهای کلنگی بخش قدیمی شهرها افزایش می‌یابد.

محیط شهر

به دو دلیل مشکلات زیست‌محیطی شهری از قبیل آلودگی هوا و آب فشار کمتری به جهان‌سوم نسبت به غرب وارد می‌نماید. اولاً جمعیت ساکن شهرها کمتر است. ثانیاً شهرها کمتر صنعتی می‌باشند؛ در سال ۱۹۸۰، جهان‌سوم (منهای چین) نصف جمعیت جهان اما فقط یازده درصد تولید صنعتی آن را دارا بود. مشکلات زیست‌محیطی مرتبط با روستاها و کشاورزی از قبیل تخریب جنگلها، فرسایش خاک، از میان رفتن خاک سطح‌الارضی، آلودگی آب و مرگ و معیوب شدن در اثر استفاده (و استفاده غلط) از بیوسید ممکن است از فوریت بیشتری برخوردار باشد هرچند همان‌طورکه بعداً شرح داده می‌شود این مشکلات ممکن است گریبانگیر شهرها نیز شوند. بدین ترتیب مشکلات افزایش نیازهای صنعتی و شهری به آب و تخلیه و آلودگی‌ای که درپی خواهد داشت، و آلودگی هوا و تخلیهٔ مواد زاید جامد ممکن است نسبت به غرب صنعتی‌تر از فوریت کمتری برخوردار باشد. اما تصویر کلّی ممکن است این حقیقت را پنهان نماید که صدها شهر جهان‌سومی وجود دارد که محل تمرکز صنایع زیادی می‌باشد. کشورهایی مانند چین، هند، مکزیک، برزیل و کرهٔ جنوبی در جدولهایی که از تولیدکنندگان بسیاری از کالاهای صنعتی تهیه می‌گردد دارای ارقام برجسته‌ای هستند.

شهرهای جهان‌سوم که از صنایع (بویژه صنایع سنگین) مملو هستند از مشکلات آلودگی که با موارد تجربه شده در اروپا، ژاپن و امریکای شمالی قابل مقایسه می‌باشد در عذابند. در غیاب برنامه‌ریزی و مقررات مؤثر، تولید صنعتی در بسیاری از کشورهای جهان‌سوم سریعاً افزایش یافته است. بیش از ۳۵ کشور جهان‌سومی در طیِّ دههٔ ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میانگین نرخ رشد سالانهٔ ۵ درصد یا بیشتر را برای تولید صنعتی به ثبت رسانده‌اند. از آنجا که دولتهای معدودی به کنترل آلودگی صنعتی تمایل داشته‌اند، هرچه رشد سریعتر بوده، مشکل نیز وخیمتر گشته است. همچنین تولید صنعتی در یک یا دو منطقه در داخل هر کشور تمرکز یافته و تلاشهای دولت برای تمرکززدایی توسعهٔ صنعتی بندرت باعث گردیده بخشهای صنعتی در خارج از این مناطق به‌وجود آید. به‌طور مشابه در شهرهایی که دارای تعداد زیادی وسیلهٔ نقلیهٔ موتوری و ترافیکی سنگین‌تر از توان شبکهٔ خیابانها بوده آلودگی هوا توسط موتورهای درون‌سوز مشکلی ایجاد می‌نماید که قابل مقایسه با مشکلات موجود در غرب است. نسبت تملک اتوموبیل به جمعیت در شهرهای مهم کشورهای ثروتمندتر جهان‌سومی با نسبت مشابه در بسیاری از شهرهای غرب قابل مقایسه است. حتی در جاهایی که این نسبت کمتر است، وجود خیابانهای تنگ و شلوغ و وسایط نقلیهٔ کهنه که هوا را شدیداً آلوده می‌سازند به اهمیت این مشکل می‌افزاید.

اوضاع آب و هوایی محلی نیز می‌تواند مشکل را وخیمتر سازد. وارونگی گرمایی در فصل زمستان در شهرهای شمالی چین، امری عادی است. بعضی از شهرهای آسیای جنوب شرقی در طول سال

از باد کمی برای پراکنده ساختن هوای آلوده برخوردار هستند و تراکم اتوموبیلها و وفور آفتاب و غبار فتوشیمیایی تبدیل به مشکلی فزاینده می‌گردد. همانند غرب محیطهای‌زیست شهری در جهان‌سوم مشکلات مشابهی را در رابطه با سرب، جیوه، کادمیوم، اکسیدهای نیتروژن و سولفور، هیدروکربنهای نفت، ذرات معلق، منواکسید کربن، بیوفنیل‌های چند کلره و پنبهٔ نسوز ایجاد می‌نماید.

به‌دلیل اینکه مشکلات زیست‌محیطی در شهرهای جهان‌سوم به‌طور مستند ثبت نمی‌گردند، اطلاعات کافی برای پی بردن به حادترین موارد یا حتی میزان اثرات بر بهداشت در دست نیست. اما موارد ثبت شدهٔ آلودگی هوا و آب و تخلیهٔ مواد زاید جامد دلایل کافی برای نگرانی به‌دست می‌دهد. تخلیهٔ مواد زاید آغشته به جیوه در رودخانه‌ها به‌دلیل اینکه باعث مرگها و معیوبیتهای فراوان در میناماتای ژاپن گردید، توجه عمومی را به خود جلب کرد. به همین ترتیب مشکلاتی جدی که در بسیاری از آبراههای امریکای شمالی شناخته شده‌اند، در بانکوک (تایلند)، پرای (مالزی)، بمبئی (هند)، ماناگوئه (نیکاراگوئه)، اسکندریه (مصر)، کارتاجنا (کلمبیا)، و در شهرهای مختلف چین مشاهده شده است. تقریباً در تمام کشورهای رو به صنعتی شدن آسیای جنوب شرقی اخیراً تجمع جیوه، سرب، کادمیوم، مس و کرومیوم گزارش گردیده است. اخیراً مرگ ۱۳ کودک در اثر مسمومیت با جیوه در جاکارتای اندونزی پس از مصرف ماهیان گرفته شده از رود فرعی خلیج جاکارتا گزارش گردید. یکی از مشکلات عبارت از این است که کشورهای (شمال) مقررات سختی را به مورد اجرا گذارده‌اند که در نتیجهٔ آن، تولید بعضی از (صنایع کثیف) به‌منظور کاهش هزینه‌ها به کشورهای جهان سوم انتقال یافته است. مثلاً روند تغییر محل صنایع تولید پنبهٔ نسوز از ایالات متحده به برزیل، مکزیک و سایر کشورهای امریکای لاتین مشهود است. واردات پنبهٔ نسوز از مکزیک، تایوان و برزیل به ایالات متحده بین سالهای ۱۹۶۹ و ۱۹۷۶ سریعاً افزایش یافت و از هنگامی‌که مقررات ویژه‌ای در ژاپن به مورد اجرا گذارده شد، تایوان و کرهٔ جنوبی جای ژاپن را برای تولید این ماده برای ایالات متحده گرفتند. شرکتهای امریکایی و ژاپنی، تولید در سایر صنایع کثیف را نیز به تایوان، کرهٔ جنوبی، فیلیپین و تایلند انتقال داده‌اند. تولید آرسنیک، تصفیهٔ سرب و تولید باتری، ذوب فلزات و تولید سموم دفع آفات، از جمله صنایعی هستند که به‌طور فزاینده به جهان‌سوم انتقال داده می‌شوند. هنگامی‌که این صنایع به صنایع کثیف محلی برای رفع نیازی محلی و منطقه‌ای اضافه می‌گردند پیامدهای جدی برای سلامت اهالی جهان‌سوم در حال حاضر و آینده خواهند داشت. به‌نظر می‌رسد که دولت و بخش خصوصی درسهایی را که غرب در طیّ ۱۵ تا ۲۰ سال گذشته در رابطه با هزینه‌های سرسام‌آور بهداشتی مرتبط با بعضی صنایع کنترل نشده آموخته است نادیده می‌گیرند.

آلودگی با جیوه در ماناگوئه این مشکل را نشان می‌دهد. در سال ۱۹۸۰ درپی بازرسی دولت نیکاراگوئه معلوم گردید که شرکت الکتروکیمیکا (الپسا) که با شرکتی چند ملیتی واقع در فیلادلفیا مربوط

است مسؤول مسمومیت جیوه‌ای دریاچهٔ ماناگوئه که آب آشامیدنی شهر ماناگوئه از آن تأمین می‌گردد بوده است. این دریاچه که وسعت آن بالغ بر یکهزار کیلومتر مربع می‌شود منبع اصلی صید ماهی برای اهالی شهر نیز می‌باشد، علاوه‌بر این در معایناتی که از کارگران کارخانه به‌عمل آمد معلوم گردید که ۳۷ درصد از آنان علایمی دالّ بر مسمومیت از جیوه را نشان می‌دهند. به کارگران در مورد خطرات احتمالی هشدار داده نشده بود هرچند میزان جیوهٔ موجود در هوای کارخانه، ۱۲ برابر مقداری بود که از طرف مؤسسهٔ ملی ایالات متحده برای بهداشت و سلامتی شغلی توصیه گردیده است.

در سالهای ۱۹۸۰ و ۱۹۸۱، از چین گزارشهایی مبنی بر وجود مقادیر زیاد کادمیوم و جیوه در رودخانه‌ها و آبهای زیرزمینی واصل گردید. مثلاً آلودگی اورگانیک با جیوه در رود سونگاجیانگ در شهر جیلین که بعد از انقلاب ۱۹۴۹ مهمترین مرکز صنعتی کشور شد به ۲ تا ۲۰ میلی‌گرم در لیتر رسید. این مقدار بین ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ برابر مقداری است که دستورالعملهای جامعهٔ اقتصادی اروپا مجاز می‌داند.

به هر تقدیر، خطرات بهداشتی ناشی از فلزات سنگین بیش از سایر آلاینده‌ها جنبهٔ محلی دارد. تقریباً در تمام شهرهای جهان‌سوم مشکلات زیست‌میحطی از قبیل غبار، دود، وسائل ناکافی برای جمع‌آوری و تخلیهٔ زباله، فاضلابهای روباز (یا فقدان هر گونه سیستم فاضلاب) و آبهای آلوده معمولاً مشاهده می‌گردد. اما شگفت‌انگیز است که سوابق مفصل در مورد میزان اکسیدهای نیتروژن و اکسیدهای گوگرد در هوا، میزان آلودگی آبها توسط مواد زاید مایع کارخانه‌ها و فاضلابها، و ظرفیت محلهای بخصوص برای تصفیهٔ آلاینده‌ها بسیار اندک می‌باشد.

درکشور هندوستان، سوابق مربوط به مشکلات زیست‌محیطی از نقاط دیگر جهان‌سوم بهتر ثبت می‌گردد. یک گزارش اخیر مثالهای زیر را از آلودگی هوا و آب در شهرهای هندوستان نقل می‌نماید.[۱] بمبئی با جمعیت عظیم و صنایع سنگین احتمالاً از نقاط دیگر هندوستان بیشتر در عذاب است. یک تحقیق، وضعیت بهداشتی ساکنان دو منطقهٔ عمدهٔ صنعتی، یعنی چمبور و لعل‌باگ را با وضعیت بهداشتی یک حومهٔ تمیزتر یعنی خار از ۱۹۷۷ تا ۱۹۷۸ مقایسه کرد. مردمی که در نواحی صنعتی زندگی می‌کردند بیش از دیگران به برونشیت مزمن، سل، حساسیتهای پوستی، کم‌خونی و خارش چشم مبتلا شدند. نرخ عدم حضور در محل کار به‌دلیل بیماری، بویژه در صنایع نساجی لعل‌باگ بالاتر بود و افزایش تعداد مرگهای ناشی از سرطان در لعل‌باگ مشهود بود. در سایر شهرهای هندوستان احتراقهای خانگی، علت اصلی آلودگی هوا است. یک برآورد، حاکی از این است که قریب نیمی از آلودگی شهر دهلی به‌واسطهٔ احتراق سوخت در منازل است. برآورد می‌شود که ۶۰ درصد ساکنین کلکته از امراض ریوی که با آلودگی هوا مرتبط است در رنجند.

بمبئی، دهلی و کلکته، مشکلات عمدهٔ آلودگی آب نیز دارند، مشکلاتی که گریبانگیر اکثر شهرهای

۱. کانون علم و محیط، ۱۹۸۳ (برای جزئیات گرافیکی این و نقلهای بعدی به مراجع نگاه کنید).

هندوستان می‌باشد. بیشتر آبهای سطح‌الارضی هندوستان، حتی رودهای همیشگی مانند گنگ، آلوده می‌باشد. از ۳۱۱۹ شهر و شهرستان هند، تنها ۸ شهر دارای سیستم کامل فاضلاب و تخلیهٔ زباله و امکانات تصفیه می‌باشد؛ ۲۰۹ شهر دیگر، امکانات جزئی دارند. رودخانهٔ گنگ به‌تنهایی فاضلاب تصفیه‌نشدهٔ ۱۱۴ شهر را که دارای بیش از ۵۰۰۰۰ نفر سکنه هستند حمل می‌نماید. کارخانه‌های تولید ددت، دباغیها، کارخانه‌های کاغذ و پالپ، مجتمع‌های پتروشیمی و تولید کود، کارخانه‌های لاستیک‌سازی و بسیاری دیگر، ازاین‌رودخانه برای خلاصی از مواد زاید خود استفاده می‌نمایند. رودخانهٔ هوگلی که از گنگ منشعب می‌گردد، مواد زاید تصفیه نشدهٔ ۱۵۰ کارخانهٔ عمده و فاضلابی را که از ۳۶۱ ورودی دیگر به این رود می‌ریزد، حمل می‌نماید.

در چین، بخش صنعت، مصرف‌کنندهٔ عمدهٔ سوختهای فسیلی بوده و تراکم آن در حدود ۲۰ شهر که بیشتر آنها از کوره‌ها و دیگهای بخار کهنه استفاده می‌نمایند باعث آلودگی شدید هوا است. اگرچه در مقام مقایسه، مجموع سوخت مصرفی خانوارها ناچیز می‌باشد اما سوزاندن ذغال‌سنگ نامرغوب در میلیونها اجاق خانگی منبع مهم آلودگی هوا در بخشهای سردسیر کشور می‌باشد. در پکن، مانند دهلی، احتراق سوخت در منازل، یکی از علل عمدهٔ آلودگی هوا است. میزان مرگ و میر ناشی از سرطان ریه در شهرها، ۴ برابر از سایر نقاط کشور بیشتر است و علت این تفاوت، بدون شک آلودگی هوا می‌باشد.

شهر برزیلی کوباتائو در نزدیکی سائوپولو و بندر سانتوس از قدیم به درهٔ مرگ مشهور است. این شهر، مملو از صنایع سنگین است. تعداد فوق‌العاده زیاد نوزادان، مرده به‌دنیا آمده یا ناقص‌الخلقه و شیوع سل، ذات‌الریه، برونشیت، آمفیزم و آسم و همچنین نرخ بالای مرگ و میر در میان کودکان همه با آلودگی شدید هوا ارتباط دارد. بسیاری از کسانی که در شهر کار می‌کنند در بیغوله‌هایی که بر روی تیرهای چوبی بر فراز مردابها ساخته شده‌اند زندگی می‌نمایند. گزارش گردیده است که صدها و شاید هزاران تن از ساکنان یکی از این بیغوله‌ها در اثر نشت بنزین از خط لوله‌ای که از میان مرداب می‌گذرد و حریق متعاقب آن در اواخر فوریهٔ ۱۹۸۴ کشته شده‌اند.

مقادیر خطرناک سرب معلق در هوا و منواکسید کربن در جاده‌های شلوغ کوالالامپور، کلکته، ریودوژانیرو، لاگوس و ایبادان و زیمبابوه گزارش گردیده است. مشکل آلودگی ناشی از سرب در بسیاری از کشورهای جهان‌سوم به‌دلیل اینکه این کشورها نسبت به کشورهای جهان غرب میزان سرب بیشتری را در بنزین مجاز می‌دارند رو به وخامت می‌رود. مسایل آلودگی هوا و آب در مانیل، بانکوک، مکزیکوسیتی، سائوپولو، ریودوژانیرو، جاکارتا و چند شهر مهم کرهٔ جنوبی نیز ثبت گردیده است.

تنها شهرهای بزرگ یا مراکز صنایع سنگین نیستند که از مشکلات جدی زیست‌محیطی در عذابند. شهرهای دارای صنایع سبک و اتوموبیلهای کم نیز وضع مشابهی دارند. علل مشکلات در این شهرها

عبارتند از زهکشی ناقص، فقدان سیستم‌های فاضلاب و سایر روشهای بهداشتی تخلیهٔ فضولات انسانی، فقدان نظارت در برنامه‌ریزی به‌منظور حصول اطمینان از احداث کارخانه‌ها در محلهایی که مواد زاید آنها توسط آب یا باد به‌سوی ساکنان شهر سرازیر نگردد و فقدان مقررات مربوط به آلاینده‌های صنعتی هوا و مواد زاید مایع و جامد. تنها یک یا دو کارخانهٔ فرآورده‌های کشاورزی، شیمیایی، پالپ و کاغذ، یا نوشابه‌سازی می‌تواند یک رود را به‌طور جدی آلوده نماید. تنها یک کارخانهٔ تولید سیمان یا یک کارخانهٔ تولید برق که از نفت یا ذغال‌سنگ دارای گوگرد فراوان استفاده می‌کند می‌تواند آلودگی جدی هوا ایجاد نماید.

اخیراً مشکلات زیست‌محیطی در کامرون بررسی گردید و نشان داد که شهرهای دارای صنایع و جمعیت اندک نیز دارای مشکلاتی به بزرگی سایر شهرها می‌باشد. جمعیت دوآلا تقریباً ۵۰۰۰۰۰ نفر و جمعیت یائونده بیش از ۳۰۰۰۰۰ نفر می‌باشد. هر دو شهر مشکلات زیست‌محیطی عمده‌ای دارند که با فاضلابهای کنترل نشدهٔ کارخانه‌ها، فقدان سیستم مؤثر تخلیهٔ فضولات انسانی و ساکنان فراوان کم‌درآمد که راه دیگری جز احداث غیرقانونی سرپناه در محلهای کثیف ندارند مرتبط است. در محلهای مسکونی که فاقد سیستم جمع‌آوری زباله می‌باشند توده‌های زباله بر روی هم انباشته گشته و تبدیل به محلِ زاد و ولد جوندگان و منبع امراض گوناگون می‌گردد. به‌هنگام بارش باران، زباله‌ها شناور گشته و با انسداد گلوگاهها، ایجاد سیل می‌نمایند. آبراههایی که از فاضلاب منازل، فاضلابهای صنعتی و هرز آب مناطق مرتفع‌تر مملو گشته است در فقیرترین محلات شهر جاری می‌گردد. در شهر یائونده، مواد زاید یک کارخانهٔ آبجوسازی رودخانهٔ مافوندی را شدیداً آلوده می‌نماید. در اکثر شهرها مردم کم‌درآمد از همه بیشتر صدمه می‌بینند؛ زیرا مجبور به سکونت در خطرناکترین و آلوده‌ترین محلات هستند. شگفت‌انگیز نیست که (آبادیهای خودرو) در دره‌ها و نواحی باطلاقی که مملو از پشه هستند سربر می‌آورند. حتی در شهرهای کوچکتر با نفوسی بین ۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ از وخامت مشکلات زیست‌محیطی به صرف کوچک بودن محیط کاسته نمی‌گردد.

آثار منطقه‌ای

شهرها به‌عنوان مراکز عمدهٔ تولید و مصرف، متقاضی بیشترین منابع یعنی آب، سوختهای فسیلی، زمین و تمام کالاها و موادی که ساکنانشان نیاز دارند هستند. شهرها همچنین مراکز عمدهٔ امحای منابع می‌باشند. مثلاً آب سالم رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، یا دریا، پس از مورد استفاده قرارگرفتن در شهر، مملو از کثافت به محلِ اولیهٔ خود باز می‌گردد. این اثرات بر محیط زیست، آثار منطقه‌ای نامیده شده و به دو دسته تقسیم می‌گردد. علت پیدایش دستهٔ اول، استفادهٔ شهرها از منابع یک منطقهٔ وسیع می‌باشد و علت پیدایش

دستهٔ دوم، فعالیتهای شهری است که آن منطقه وسیع را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

از آنجا که جدا ساختن مشکلات زیست‌محیطی شهری از اوضاع مکانی، اجتماعی و اقتصادی گسترده‌تر امکان ندارد، در مورد دستهٔ اول، تنها شَمایی می‌توان به‌دست داد. مثلاً نیاز شهر به هیزم از طریق پیش‌دستی در مصرف منابعی که سابقاً مورد استفادهٔ سکنهٔ روستایی بود برآورده می‌گردد. تخریب جنگل و فرسودگی خاک که درپی می‌آید از مشکلات روستا محسوب می‌گردد اما این دو پدیده کاملاً با نیاز شهرها به هیزم و زغال‌چوب مرتبط است. علاوه‌بر این، فرسایش خاک که درپی تخریب جنگلها روی می‌دهد معیشت روستاییان را از میان برده و آنان را مجبور به مهاجرت به شهرها می‌کند. فرسایش خاک ممکن است به سیل منجر گشته که مناطق وسیعی از جمله شهرها را در مسیر رودخانه‌ها ویران می‌سازد. تقاضا برای برق در شهرها هم ممکن است مشکلات زیست‌محیطی برای مناطق روستایی ایجاد نماید. سدهای عظیم هیدروالکتریکی از طریق تصرف اراضی کشاورزی و انتقال امراضی که آب ناقل آنها است محیط زیست روستایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد هرچند بیشتر این الکتریسیته در شهر مصرف می‌گردد.

در هر کشور یا منطقه، حرکتهای پیچیدهٔ جمعیت وجود دارد که مناطق روستایی، شهرستانها و شهرها را به‌هم پیوند می‌دهد. مهاجرت ممکن است اثر مهمی بر روی رشد جمعیت و ساخت جمعیت‌شناختی شهرها و در نتیجه، بر روی محیط زیست شهری داشته باشد. علت این مهاجرت ممکن است تراکم جمعیت در نواحی روستایی، کمبود زمین مزروعی، کاهش حاصلخیزی خاک، افزایش روند تجاری شدن کشاورزی و تجاری شدن بازارهای اراضی کشاورزی، الگوهای نامناسب مالکیت زمین و روابط استثماری ارباب ـ رعیت باشد. این عوامل احتمالاً رو به تراکم بوده و یکدیگر را متقابلاً تقویت می‌نمایند. اثرات جمعیت بر شهرها مستقیم بوده و رشد آنها به‌عنوان مراکز تقاضا برای تولیدات روستایی ممکن است به نوبهٔ خود به تجاری شدن بازارهای اراضی کشاورزی بیفزاید که خود عامل دیگری در سوق دادن روستاییان به شهرها است. علاوه بر این معیشت صنعتگران روستایی غالباً به‌دلیل دسترسی روستاییان به کالاهایی که به‌صورت انبوه در شهرها تولید گردیده و توسط شرکتهای شهری در روستا توزیع می‌گردد نابود گردیده یا شدیداً صدمه می‌بینند. این اوضاع همراه با سرمایه‌گذاری مولد دولت و بخش خصوصی در معدودی از شهرها مهاجرت به اکثر شهرهای جهان‌سوم را تسریع نموده است. اکثر شهرهای جهان‌سوم از سه طریق مجزا محیط زیست منطقهٔ وسیعتر را تحت تأثیر قرار می‌دهند: با توسعهٔ فیزیکی کنترل نشده، تخلیهٔ زباله و آلودگی هوا. توسعهٔ بی‌رویهٔ فیزیکی آنچه را که پشتکرانهٔ بلافصل شهر نامیده می‌شود، تحت تأثیر قرار می‌دهد. توسعهٔ شهر سبب می‌گردد که کشاورزی این مناطق از میان رفته یا دچار رکود گردد؛ زیرا اراضی کشاورزی برای مصارف شهرسازی توسط مردم یا شرکتها خریداری می‌شود. فقدان نظارت همگانی بر

این‌گونه تغییراتِ استفاده از اراضی یا سودهای سرشار از آن، به گسترش بی‌رویه و بدون برنامه‌ریزی دامن می‌زند. فقدان فرصتهای دیگر سرمایه‌گذاری پرسود، این‌گونه زمین‌بازیها را تشدید می‌نماید.

این توسعهٔ بی‌رویه فیزیکی عواقب زیست‌محیطی مهمی دربر دارد. توسعهٔ بی‌رویهٔ محلات متعدد باعث می‌گردد که الگوی توسعه ناهمگون بوده و امکان ایجاد جاده‌ها، سیستم آب لوله‌کشی، سیستم فاضلاب و سایر خدمات اجتماعی به‌طور مقرون به‌صرفه از میان برود. در شهر سائوپولو مناطقی که هم اکنون در محدودهٔ شهر می‌باشد باید دوسوم افزایش جمعیت را بدون هرگونه امکان توسعهٔ فیزیکی در خود جای دهد زیرا زمین‌داران، اراضی وسیعی را برای افزایش قیمت دست نخورده نگاه داشته‌اند. در اطراف شهرهایی از قبیل مانیل، بمبئی، دهلی و بانکوک صدها و حتّی هزاران هکتار زمین به‌صورت موات باقی مانده است. این شهرها و بسیاری دیگر از شهرهای جهان‌سوم و پشتکرانه‌های آنها، تناقض ظاهری ازدحام جمعیت و کمبود مزمن مسکن (زیرا محلهای مسکونی برای اکثر مردمی که در شهر زندگی می‌کنند بیش از حد گران است) و خدمات و تأسیسات زیربنایی ناکافی را در خلال اراضی وسیع توسعه نیافته می‌نمایانند.

اخیراً در زمینهٔ اثرات توسعهٔ بی‌رویهٔ فیزیکی در کشور کلمبیا، تحقیقی انجام گرفت که تخریب یا استهلاک شبکه‌های آب و برق را به‌دلیل اینکه به‌موازات ایجاد این شبکه‌ها زمین‌داران اقدام به گسترش شهری شدن بی‌رویه به مولدترین اراضی کشاورزی نموده بودند آشکار ساخت.[۱] از آنجا که شهرها اغلب در محدوده یا در نزدیکی بهترین زمینهای کشاورزی گسترش می‌یابند، این‌چنین نابودی اراضی مولد در بیشتر کشورها مشاهده می‌گردد. در کشور مصر در سه دههٔ گذشته بیش از ۱۰ درصد از حاصلخیزترین اراضی زراعی مورد تجاوز پدیدهٔ شهری شدن قرارگرفته است و این در حالی است که بسیاری از زمینهای قابل ساختمان‌سازی در محدوده شهرها به‌صورت موات باقی مانده است. از سال ۱۹۰۰ محدودهٔ شهری دهلی (من‌جمله دهلی جدید) با فاکتوری معادل سیزده گسترش یافته و اراضی کشاورزی مجاور و بیش از یکصد دهکده را بلعیده است. این توسعهٔ بی‌رویه و بدون برنامه با افزایش مصرف خاک سطح‌الارضی حاصلخیز برای تولید آجر همراه بوده است.

یکی از عواقب این رشد بی‌رویهٔ شهری تخریب یا امحای مناظر طبیعی و در نتیجه، فضاهای باز برای تفریحات بوده است. از دیدگاه محیط زیست شهری استفاده از زمین برای تفریحات از اهمیت ویژه برخوردار است اما به‌دلیل اینکه فاقد عملکرد صریح اقتصادی می‌باشد به‌دست فراموشی سپرده شده است. تفریحات ممکن است از فوریت کمتری نسبت به مسکن برخوردار باشد اما نادیده پنداشتن آن موجب محرومیت اهالی شهری در حال و در آینده خواهد بود. پس از اینکه منطقه‌ای ساخته شد، ایجاد فضای باز بسیار مشکل و پرهزینه خواهد بود. مسمومیت دریاچه‌ها و سواحل دریاها که موجب از میان

۱. سیرا، ۱۹۷۷.

رفتن ارزش تفریحی آنها می‌شود نیز فراوان به‌چشم می‌خورد. شهرهای ساحلی فاضلابهای تصفیه‌نشده را به دریا می‌ریزند. تخلیهٔ زباله علت اصلی آلودگی سواحل مونته‌ویدئو، ریودوژانیرو و سواحل شمالی ونزوئلا در نزدیکی کاراکاس می‌باشد. سواحل آن‌قدر آلوده هستند که باید آنها را بر روی عموم بست و در نتیجه این امر، مناطق اصلی تفریحی که در دسترس طبقات کم‌درآمد می‌باشد از میان خواهد رفت.

تخلیهٔ مواد زاید شهری ممکن است اثرات زیست‌محیطی که از پشتکرانهٔ شهرها فراتر می‌رود داشته باشد. تخریب و آسیب وارده به شیلات توسط فاضلابهای صنایع موجود در شهر رو به افزایش است. آلودگی، معیشت میلیونها ماهیگیر در کشور هندوستان را که مثلاً در مساحت ۱۵۸ کیلومتری رودخانهٔ هوگلی میانگین ماهی صید شده در مناطق آلوده، یک‌ششم مقداری است که در مناطق غیرآلوده صید می‌گردد در معرض خطر قرار می‌دهد. در مالزی، آلودگی آب، معیشت بسیاری از ماهیگیران دریاچه و رودخانه را از میان برده است و کسانی که در سواحل به ماهیگیری می‌پردازند گزارش می‌نمایند که مقدار ماهی صید شده در آبهایی که فاضلابهای صنعتی به آنها می‌ریزند بشدت کاهش یافته است. سایر صیدگاههای ماهی که شدیداً از فاضلابهای صنعتی آسیب دیده‌اند عبارتند از دریاچهٔ ماریوت در مصر، رودخانهٔ هان در کرهٔ جنوبی و خلیج گوانابارا در ریودوژانیرو. در کشور چین، صیدگاههای ماهی در رودخانهٔ لی‌جیانگ در گولین، در خلیج هانگ‌ژو (نزدیک شانگهای) و در بخش روستایی ووجین در گراند کانال آسیب دیده‌اند.

آلودگی رودخانه‌ها به‌دلیل صنایع شهری و فاضلابهای تصفیه نشده ممکن است به جدی‌ترین مسایل بهداشتی در آبادیهایی که در مسیر رودخانه‌ها قرار دارند منجر گردد. مثلاً رودخانهٔ بوگوتا به علت ریختن فاضلابهای شهر بوگوتا که بزرگترین مرکز صنایع و دارای پنج میلیون سکنه می‌باشد به داخل آن مسموم گشته است. در شهر توکایما که ۱۲۰ کیلومتر مربع را در امتداد رودخانه اشغال می‌نماید، میانگین تعداد باکتریهای موجود در آب ۷/۳ میلیون بوده که آن را برای شرب و طبخ غذا نامناسب می‌سازد. (منظور از میانگین تعداد باکتریها در آب کلنی‌های باکتریایی در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌باشد و تعداد این‌گونه کلنی‌ها در آب سالم، کمتر از ۱۰۰ است.) در سال ۱۹۸۰ گزارش گردید که در روستایی در نزدیکی توکایما، آب رودخانه سیاه بوده و علی‌رغم مسافت زیاد از بوگوتا، بوی فاضلاب و مواد شیمیایی از آن استشمام گردیده است. تقریباً تمام کودکان روستا به‌دلیل شنا در آب رودخانه دچار زخمها و دملهایی در سطح پوست خود شده بودند.

این‌گونه اثرات منطقه‌ای به آبهای بین‌المللی نیز گسترش می‌یابند. در سواحل خلیج فارس که دریایی کوچک، کم‌عمق، شور و محصور می‌باشد رشد سریع صنعت یکی از شکننده‌ترین اکوسیستم‌ها را در معرض خطر قرار داده است. اگرچه منبع اصلی آلودگی آب نفتی است که از تانکرها به دریا می‌ریزد

اما فاضلابهای تصفیه نشده و مواد زاید صنعتی که از شهرهای ساحلی سریعاً رو به گسترش سرچشمه می‌گیرد به‌علاوه کارخانه‌های شیرین‌سازی آب در امتداد سواحل هم اثر چشمگیری دارد.

سومین نوع اثر زیست‌محیطی منطقه‌ای به آلودگی هوا مربوط می‌گردد. آسیب وارده به پوشش گیاهی و کاهش بازدهٔ محصول اغلب از اولین شواهد ضایعه می‌باشد. گزارشهای سال ۱۹۷۸ در کشور چین خاطرنشان می‌سازد که آلودگی هوا ناشی از صنایع سنگین در لانژو که شهر و مرکز صنعتی عمده‌ای می‌باشد میوهٔ درختان را نابود ساخته و به محصولات کشاورزی و دامها در روستاهای مجاور زیان وارد آورده است. کتاب واچلا و اسمیل تحت عنوان زمین بد: تخریب زیست‌محیطی در چین (صفحهٔ ۱۲۱) ابراز می‌دارد که بسیاری از موارد ضایعات زیست‌محیطی گزارش نگردیده و زیانهای قابل توجهی به نباتات و دامها در مجاورت پالایشگاهها، کارخانجات شیمیایی و کارخانه‌های تولید برق که از سوخت زغال‌سنگ استفاده می‌نمایند و نظارت اندکی بر آنها اعمال می‌گردد وارد می‌آید. آنچه که اسمیل ابراز می‌دارد در مورد سایر کشورهای جهان‌سوم که بخش صنعت در آنها سریعاً رشد می‌نماید نیز صادق است. در دشتهای سامسون در کرهٔ جنوبی که زمانی منطقهٔ مهم تولید برنج بود، ضایعات را می‌توان به‌کارخانه‌های تولید برق، تولید کود و پتروشیمی، ذوب مس و روی و پالایشگاههای نفت نسبت داد. مشکلات مربوط به‌باران اسیدی که ناشی از تخلیهٔ مواد زاید صنعتی در جو بوده و در غرب بسیار مورد توجه است در بعضی مناطق شهری در جهان‌سوم از قبیل شانگهای، چین؛ پتالین‌جایا، مالزی؛ و کوباتائو، برزیل نیز گزارش گردیده است.

نگرانی فزاینده‌ای وجود دارد که شهرهای بزرگ بویژه شهرهایی که سریعتر از همه رشد می‌یابند از (احسان طبیعت) که هوا و آب را فراهم نموده و تطهیر می‌نماید و منابع انرژی ارزان و سهل‌الوصول را در اختیار می‌گذارد بیش از حد استفاده می‌نمایند. این نگرانی با نگاهی به پیش‌بینیهای مربوط به سال ۲۰۰۰ و بعد از آن عمیقتر می‌گردد. امروزه موارد متعددی از تشنجهای زیست‌محیطی مشاهده می‌گردد که به‌نظر می‌رسد همراه با گسترش شهرها چند برابر گردد.

پرداختن به مشکلات شهری

تجربهٔ پانزده سال گذشته در غرب نشان داده است که اگر منابع مالی و ارادهٔ سیاسی با قوانین مناسب و اجرای آن همراه گردد می‌توان مواد آلوده‌کننده را کنترل نمود. بسیاری از کارنجات جدیدالاحداث، مواد زاید آلوده‌کننده را که سابقاً دفن می‌گردیدند حذف نموده یا کاهش داده و یا اینکه مورد استفادهٔ مجدد قرار می‌دهند. در اکثر فعالیتهای صنعتی این امکان وجود دارد که در قبال کسر کوچکی از هزینه‌های تولید، مواد آلوده‌کننده را کاهش داد. نشان داده شده است که مواد زاید صنایع فرآوردن محصولات کشاورزی که

در زمرهٔ منابع اصلی آلودگی هستند به‌عنوان مواد خام سایر فعالیتهای صنعتی ارزشمند می‌باشند. مثلاً تفالهٔ نیشکر (مادهٔ زاید نیشکر) عموماً به‌عنوان سوخت در کارخانجات تولید شکر، جزئی از خوراک دام و در تولید مصالح ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مؤسسهٔ تحقیقاتی کوبا برای تولیدات ناخواستهٔ نیشکر، فرآیندی را ابداع نموده است که با هزینهٔ قابل قبول از تفالهٔ نیشکر، کاغذ روزنامه تولید می‌نماید. در بسیاری از کشورهای جهان‌سوم این کاغذ می‌تواند جایگزین کاغذی شود که با هزینهٔ گزاف از خارج وارد می‌گردد. سایر پس‌مانده‌های آلی را می‌توان به‌عنوان مادهٔ خام برای تولید خوراک دام، مواد بسته‌بندی، مواد دارویی و شیمیایی، کود، سوخت، غذا و مصالح ساختمانی به‌کار برد.

در شهرهای جهان سوم همانند شهرهای غرب آلودگی هوای ناشی از موتورهای درونسوز را می‌توان با استفاده از موتورهای کاراتر و بنزین بدون سرب به میزان زیاد کاهش داد. وضع مقررات در مورد خودروهای شخصی و خدمات حمل و نقل عمومی مؤثر هم کمک شایانی نموده و این را می‌توان بدون توسل به تدابیر پرهزینه‌ای مانند سیستم‌های جدید قطارهای زیرزمینی انجام داد. می‌توان با هزینهٔ نسبتاً کم از طریق اعمال مخلوطی از مالیاتها و محدودیتهای فیزیکی بر خودروهای شخصی، تسهیلات بهتر برای سایر اشکال حمل و نقل که عموماً مورد استفاده‌اند (از قطارها، اتوبوسها و تاکسی‌ها گرفته تا درشکه‌ها، دوچرخه‌ها و پیاده‌روی) و کنترل بهتر ترافیک، سیستم‌های حمل و نقل مؤثرتر و کم‌هزینه‌تر ایجاد نمود. سیستم حمل و نقل در شهر برزیلی کوری‌تیبا از طریق یک سیستم اتوبوس که شامل خیابانهای اکسپرس انحصاری بود و به خدمات جامع اتوبوس در محلات، نواحی، و شهر منجر گردید بهبود یافت.

طرحهای جدید برای کارخانجات تولید برق که زغال‌سنگ و نفت سنگین مصرف می‌نمایند می‌تواند اکسید گوگرد را کاهش داده و کارایی تبدیل این‌گونه سوختها را به نیروی برق افزایش دهد. بعضی از کشورهای جهان‌سوم در روند ساخت و گسترش صنایع خود می‌توانند از تکنولوژی‌های (تمیزتر) برخوردار گردند. بسیاری از صنایع مدرن و سریعاً رو به گسترش (مانند صنایع لوازم برقی) به مصرف فراوان منابع طبیعی نیاز نداشته و مقدار آلودگی هوا، آب و زمین ناشی از آنها از آلودگی حاصل از مثلاً کارخانهٔ تولید فولاد کمتر است. علاوه‌بر این بسیاری از شهرهای جهان‌سوم بویژه آنهایی که در کشورهای ثروتمندتر قرار دارند در می‌یابند که این‌گونه خدمات به مشاغل جدید منجر گشته و مشکلات کمتری را از ناحیهٔ آلودگی و مصرف منابع سبب می‌گردند.

باوجوداین دولتهای جهان‌سوم به دلایل گوناگون از اقدام بر علیه آلودگی منع می‌گردند. جدی‌ترین آنها عبارت است از علاقهٔ دولت به گسترش تولید صنعتی و فقدان نگرانی در مورد اثرات جانبی زیست‌محیطی و اجتماعی آن. اگرچه در طی ده سال گذشته اکثر دولتهای جهان‌سوم آژانس‌های ملی زیست‌محیطی تأسیس نموده‌اند اما تعداد اندکی از آنها اقدام به ایجاد ساختار نهادی برای اجرا و استمرار

سیاستهای مؤثر زیست‌محیطی نموده‌اند. لئونارد و مورل (۱۹۸۱) خاطرنشان می‌سازند که اجرای مقررات زیست‌محیطی در جهان سوم (فرآیندی نسبتاً اتفاقی بوده که به‌قدرت سیاسی کسانی که از مقررات تخطی می‌نمایند و به میزان فشار وارد بر دولت برای متوقف ساختن آلودگی و تخریب زیست‌محیطی بستگی دارد. اجرای قانون گاهی دلبخواه است یعنی به طرقی که بیشتر ملاحظات سیاسی و نه نگرانی در مورد محیط زیست را مدنظر دارد) (صفحات ۳۰۳ ـ ۳۰۲). اقدامات موردی در پاسخ به فشارها و مسایل محلّی اخص ـ مثلاً واکنش نسبت به شکایت ماهیگیرانی که نگران نابودی معیشت خود توسط فاضلابهای صنعتی هستند ـ بیش از برنامه‌های منسجم و مستمر برای اجرای مقررات رواج دارد.

برای گروههای شهروندی در این کشورها، ایفای نقشی مشابهٔ آنچه توسط این‌گونه گروهها در غرب ایفا می‌گردد بسیار دشوار است زیرا منابع مالی اندکی برای استمرار مبارزهٔ مداوم و آموزش وجود داشته و دولتها سعی در منکوب نمودن (یا حداقل تشویق ننمودن) این فعالیتها دارند. و البته ایفای نقشی عمده توسط گروههای شهروندی در جوامعی که توسط دولتهای غیرمنتخب اداره می‌گردند، از این‌هم دشوارتر است.

بحران اقتصادی که اکثر کشورهای جهان‌سوم با آن روبه‌رو هستند هم اهمیت ویژه دارد. اگر علایق اصلی یک دولت، بقای اقتصاد ملی (یا بقای خودش) و اجتناب از بیکاری اضافی باشد در این صورت تدوین قوانین زیست‌محیطی جدید یا اجرای قوانین موجود از اولویت زیاد برخوردار نخواهد گشت. هرچند دلایل محکمی در حمایت از این ادعا وجود ندارد اما هنوز وحشت نیرومندی باقی است مبنی بر این‌که اعمال نظارت بر آلودگی، موجب افزایش بیکاری می‌شود. درآمدهای اکثر کشورهای جهان سوم از صادرات، خیلی کمتر از پرداختهای آنها برای واردات است. ارز خارجی محدود بوده و ماشین‌آلات و تجهیزات معمولاً بین یک‌چهارم تا یک‌سوم تمام کالاهای وارداتی را تشکیل می‌دهد. پیروی از مثال غرب برای کاهش آلودگی صنعتی به‌معنای تجهیزات گران‌قیمت وارداتی و کارخانه‌های کاملاً جدید می‌باشد. حتی اگر تجهیزات اضافی گران نباشد، هزینهٔ ارز خارجی، خرید و نصب آن را منتفی می‌سازد. به‌موازات اعمال کنترل بر واردات و با توجه به کمبود ارز خارجی، کالاهای بی‌شمار دیگر نسبت به این‌گونه تجهیزات از اولویت برخوردار می‌گردد. و اگرچه بسیاری از دولتها، توسعهٔ صنایع داخلی را به‌منظورکاهش وابستگی تقریباً همه جانبه به تکنولوژی وارداتی از اروپا، اتحاد شوروی، و امریکای شمالی تشویق می‌نمایند اما تنها در معدودی از کشورهای جهان‌سوم، بخش صنعت توانایی ساخت این‌گونه تجهیزات را دارد.

این عقیده که مرغوبیت زیست‌محیطی و کنترل آلودگی حداقل در رابطه با صنایع شهری از جملهٔ تجملات می‌باشد بتدریج رو به فناست. نظرات پیرامون هزینهٔ تخلیهٔ سالم و بهداشتی زبالهٔ خانگی و فاضلابها و تأمین آب سالم از استواری بیشتری برخوردار می‌باشد. دولتهای ملی و محلّی اغلب ادعا

می‌نمایند که این هزینه‌ها گران هستند. اما این ادعا براساس نصب سیستم‌هایی می‌باشد که برای مطابقت با استانداردهای غرب طراحی می‌شوند. شقهای کم‌هزینه‌تری نسبت به سیستم‌های فاضلاب متعارف و کارخانه‌های تصفیهٔ فاضلاب وجود دارد که از مستراحهای چاه‌دار یا مخزنی، کاراتر و بهداشتی‌ترند. تحقیقات بانک جهانی به مجموعهٔ وسیعی از چنین سیستم‌ها که می‌توان آنها را با مطابقت با شرایط فیزیکی محلی، ارجحیت‌های اجتماعی، و منابع اقتصادی مورد استفاده قرار داد دست یافت. تعدادی از این سیستم‌ها برای هر خانوار هزینه‌ای (هزینهٔ سرمایه‌گذاری به‌اضافهٔ هزینهٔ نگهداری) بین تنها یک‌دهم و یک‌بیستم هزینهٔ سیستم‌های متعارف دربر خواهد داشت. مقدار آبی که بعضی از این سیستم‌ها نیاز دارند بسیار کمتر از آب مورد نیاز سیستم‌های متعارف بوده و بعضی دیگر اصلاً نیازی به آب ندارند. علاوه بر این، این امکان وجود دارد که در ابتدا، کم‌هزینه‌ترین تکنولوژیها را نصب نمود و سپس به‌مرور زمان آن را اصلاح کرد.[1] بهبود کم‌هزینهٔ کیفیت آب و تأمین آن نیز ممکن بوده و با توجه به اینکه ساکنین حلبی‌آبادها اغلب باید آب را از فروشندگان ابتیاع نمایند می‌توان هزینه‌های فعلی تأمین آب را کاهش داد. سیستم آب لوله‌کشی می‌تواند آب را به‌طور اقتصادی‌تر در دسترس قرار دهد. گروههای کم‌درآمد در شهر لیما درکشور پرو، علی‌رغم این حقیقت که مصرف آنان کمتر از یک‌ششم مصرف مشترکین سازمان آب می‌باشد آب را به سه برابر قیمتی که مشترکین می‌پردازند از آب‌فروشان خریداری می‌نمایند. اگر مبالغی که روزانه به فروشندگان آب پرداخت می‌شود برای احداث سیستم آب لوله‌کشی سرمایه‌گذاری می‌گردید امکان تحصیل خدمات فراوانی فراهم می‌بود.[2] اما اصلاحات عمده‌ای در اکثر کشورهای جهان‌سوم در زمینهٔ نیروی انسانی ماهر و ظرفیت سرمایه‌گذاری توسط دولتهای محلی مورد نیاز است. روند کنونی درجهت تمرکز فزایندهٔ نیرو و سرمایه در سطوح بالاتر حکومت می‌باشد. اگر دولتهای محلی تقویت نگردند اجرای سایر تغییرات لازم نیز دشوار خواهد بود ـ از اجرای قوانین زیست‌محیطی گرفته تا جمع‌آوری زباله به‌طور کارا، مدیریت محلهای دفن مواد زاید جامد و مدیریت اصلاح‌شدهٔ ترافیک.

اگر دولتهای ملی اولویت بیشتری به این جنبه‌های ضروری اصلاح محیطهای زیست شهری می‌دادند و اگر دولتهای محلی نیروی انسانی و پول لازم برای سرمایه‌گذاری در امر احداث سیستم‌های مناسب، نگهداری آنها و استهلاک هزینه‌ها را داشتند انجام اقدامات زیادی مقدور می‌بود. یکی از جدی‌ترین موانع، وضعیت غیرقانونی بسیاری از محلات است که نیاز فوری به اصلاح تأمین آب، بهزیستی، جمع‌آوری زباله و حمل و نقل عمومی دارند. آژانس‌های دولتی تمایلی به‌سرمایه‌گذاری در این محلات ندارند؛ زیرا انجام این کار به منزلهٔ شناسایی رسمی حق سکنهٔ آنها به اقامت در این محلات

۱. بانک جهانی مجموعه‌ای از نشریات فراهم آورده است که این گزینه‌های گوناگون را به تفصیل شرح می‌دهد. این در اثر کالبرماتن و دیگران، سال ۱۹۸۰ خلاصه شده است.

۲. بریسکوئه، ۱۹۸۳.

می‌باشد. اهمیت اعطای مالکیت قانونی به متصرفین آبادیهای غیرقانونی و همچنین اهمیت احداث تأسیسات زیربنایی مورد نیاز و ارائهٔ خدمات در بخش بعد مورد بحث قرار می‌گیرد.

بدون شک اگر جمعیت شهری کندتر رشد می‌نمود مشکلات شهری کاهش می‌یافت. کند ساختن جریان مهاجرت اغلب به‌عنوان راهی برای تخفیف مشکلات زیست‌محیطی شهرهای بزرگ در نظر گرفته می‌شود. اما لازمهٔ کند ساختن مهاجرت وجود فرصتهای شغلی بهتر در سایر مناطق می‌باشد. این به نوبهٔ خود به‌معنای تغییر جهت سرمایه‌گذاری در فعالیتهای مولد، تأسیسات زیربنایی و خدمات به‌سوی مناطقی غیر از شهرها به‌منظور فراهم آوردن فرصتهای بهتر برای مهاجران بالقوه به شهرها می‌باشد. دلایل مهاجرت سریع به شهرها در اکثر کشورهای جهان‌سوم عبارت است از تمرکز شدید سرمایه‌گذاریهای دولتی و خصوصی در شهرها در طیِّ سی سال گذشته و نیروهایی که دهقانان و کارگران کشاورزی بدون زمین را در مناطق روستایی از معیشت محروم نموده است. رشد سریع شهرهایی مانند لاگوس، عمان، مانیل، قاهره، سائوپولو، جاکارتا، مکزیکوسیتی، لیما، دارالسلام و نایروبی در طی سه دههٔ گذشته و سهم مهاجرت در رشد دموگرافیکی آنها هنگامی‌که انسان به چگونگی تمرکز خدمات، تجارت و صنایع در آنها و همچنین چگونگی بهره‌مندی آنها از تقریباً تمامی سرمایه‌گذاریهای دولتی واقف می‌گردد شگفت‌انگیز نخواهد بود.

به‌نظر نمی‌رسد که این روندها در آیندهٔ نزدیک سریعاً تغییر یابند. بازدهٔ سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در درون یا نزدیکی شهرها بیشتر است. تجارتخانه‌هایی که در شهرها واقعند تنها، بخش کوچکی از هزینه‌هایی را که فعالیتهایشان به‌بار می‌آورد به‌خاطر افزایش مهاجرت و افزایش تقاضا برای زمین، آب، خدمات و تأسیسات زیربنایی می‌پردازند. حتی اگر سریعترین رشد، دیگر متعلق به بزرگترین شهرها نباشد ـ که در مورد بسیاری از کشورهای جهان‌سوم متعلق به آنها است ـ باز هم نشانه‌های اندکی از جریان عمدهٔ سرمایه‌های خصوصی به‌سوی شهرهای کوچک و مناطق روستایی به‌چشم می‌خورد، اگرچه این به کاهش مهاجرت به شهرها کمک شایانی می‌نماید. حتی اگر ممکن بود که از طریق ایجاد فرصتهای اقتصادی بهتر جریان مهاجرت به شهرهای بزرگ را به‌سوی شهرهای کوچک و مناطق روستایی منحرف نمود باز هم جمعیت شهرهای جهان‌سوم به‌دلیل افزایش طبیعی سریعاً رشد می‌نمود. در حقیقت در بسیاری از شهرها، افزایش طبیعی، نقشی مهمتر از مهاجرت در روند رشد جمعیت ایفا می‌نماید.

پرداختن به مسکن و کنترل استفاده از اراضی

بدون ایجاد درآمد مکفی و ثابت برای اقشار کم‌درآمد، هیچ‌یک از استراتژی‌های اصلاح محیط زیست این قشرها، اثر پایدار نخواهد داشت. بسیاری از کشورهای جهان‌سوم بویژه فقیرترین آنها در اینجا با موانع

بنیادی روبه‌رو هستند که به رابطهٔ اقتصاد آنان با بازار جهانی مربوط می‌گردد؛ موانعی که در این مقاله مجال بحث پیرامون آنها موجود نمی‌باشد. اما خاطرنشان ساختن این نکته اهمیت دارد که در کشورهای دارای اقتصاد فقیر یا ورشکسته نمی‌توان انتظار بهبود محیطهای مسکن را داشت.

اقداماتی که اکثر دولتهای ملی برای تخفیف دست‌کم بدترین جنبه‌های محیطهای آسیب‌دیدهٔ مسکن فقرا می‌توانند انجام دهند در دو دسته تقسیم‌بندی می‌گردد: یک دسته اقداماتی هستند که به ایجاد خانه‌های جدید مناسب‌تر و مطابق با بودجهٔ فقرا می‌پردازند و دستهٔ دیگر، اماکن مسکونی موجود را بازسازی می‌نماید. به‌منظور ساخت خانه‌های ارزان قیمت، اولویت دولت باید متوجهٔ تسریع تأمین مسکن و کاهش قیمت تمام عناصر خانه‌های دارای حداقل استاندارد باشد. این عناصر عبارتند از: محلی با سهولت دسترسی به مراکز اشتغال؛ مصالح ساختمانی؛ تأسیسات زیربنایی از قبیل سنگفرش معابر، جاده، آب، خدمات برق و جمع‌آوری زباله؛ خدماتی از قبیل حمل و نقل عمومی، آموزش و پرورش و مراقبتهای بهداشتی؛ و تأمین اعتبار برای ساخت یا نوسازی منازل.

تسریع تأمین مسکن و کاهش هزینهٔ محلهای مناسب خانه‌سازی شاید اولویت اول باشد. مقامات دولتی باید به مردم اطمینان دهند که شقهای قانونی برای زاغه‌نشینی و خانه‌سازی در بخشهای خارج از محدودهٔ شهرها به‌اندازهٔ شقهای غیرقانونی ارزان و مناسب بوده و علاوه‌بر این، امکان احداث تأسیسات زیربنایی برای آنها وجود دارد. همان‌گونه که در بخش اثرات شرح داده شده، این پیش شرط کاهش تخریب محیط زیست است که از رشد بی‌رویهٔ فیزیکی شهرها ناشی می‌گردد.

محل ساخت خانه‌های قانونی به‌اندازهٔ خود خانه از اهمیت حیاتی برخوردار است. اقشار کم‌درآمد نمی‌توانند دور از منابع درآمد خود یا اقوام و آشنایانشان زندگی نمایند. به‌دلیل بهای زمین پروژه‌های دولتی ساخت خانه‌های ارزان قیمت، اغلب از مراکز عمدهٔ اشتغال کارگران ساده و نیمه‌ماهر فاصلهٔ زیادی داشته به‌نحوی که کسانی که در این‌گونه مجتمعهای مسکونی زندگی می‌نمایند اغلب محل سکونت خود را رها کرده و به زاغه‌نشینی باز می‌گردند.

به طرق مختلف می‌توان استفاده از اراضی را کنترل کرد. هر ملتی سنّتی برای مالکیت داشته که می‌توان کنترلها را بر آن بنا نهاد. در شهرهای سریعاً رشد یابنده، مقامات دولتی ممکن است حداقل به‌طور موقت مجبور به تصرف زمین گردند تا بدین وسیله به افراد، سازمانها، تعاونیهای غیرانتفاعی مسکن و امثالهم اطمینان دهند که زمین برای ساخت مسکن و تأسیسات همگانی در اختیار آنان گذارده می‌شود. به‌منظور اجتناب از حبس سرمایه در (بانک رهنی) آژانس‌های عمومی می‌توانند از برنامه‌های دَورانی مانند آنچه که در کشور تونس برای بهره‌مندی از زمین و توسعه وجود دارد استفاده نمایند. یک پژوهش در مورد مسکن، استفاده از اراضی و سیاست آبادیها در ۱۷ کشور جهان‌سومی آشکار ساخت که کشورهایی

که موفق به رفع نیاز به خانه‌های ارزان قیمت شده بودند آنهایی هستند که نظارت قوی و مؤثر بر بازارهای زمین شهری داشته و از قرار دادن زمین مناسب و ارزان به اقشار کم‌درآمد بیمی به خود راه نداده‌اند.[۱]

کنترلهای عمومی بی‌شمار و سیاستهای غیرمؤثر از ساخت مسکن ممانعت به‌عمل می‌آورند. استانداردهای رسمی برای حداقل زمین مورد نیاز برای خانه اغلب غیرواقعی بوده و تنها باعث می‌گردند که قیمت ارزانترین قطعه زمین‌های قانونی از توان مالی بسیاری از خانوارهای فقیر فراتر رود. کاغذبازی، زمان و نظر کارشناس که برای صدور مجوز ساخت لازم می‌باشد اغلب به‌طور غیرضروری بویژه برای اقشار کم‌درآمد، گران و طاقت‌فرسا می‌باشد. مقررات و قوانین مربوط به احداث ساختمان استانداردهای غیرواقعی را تحمیل مینمایند. دریافت وام به وثیقه‌هایی نیاز دارد که اکثر نیازمندان وام فاقد آن می‌باشند. مقصود تمام مقررات طراحی و ساخت باید محیطهای بهتر زندگی بوده و اطمینان حاصل گردد که حداقل استانداردهای بهداشتی و ایمنی با حداقلِ هزینه در حداقل زمان تحصیل می‌گردد.

حمایت دولت از طبقات کم‌درآمد برای ساخت و تعمیر مسکن اغلب حتی اگر دال بر درجات بالاتری از مشارکت دولت نسبت به اکثر سیاستهای جاری باشد، روش خودیاری نامیده می‌شود. این نوع متفاوتی از مشارکت نسبت به مشارکت اکثر دولتها است. در طی دهۀ ۱۹۷۰ بسیاری از دولتها، تدابیری را برای تأمین مسکن ارزان قیمت، آغاز نموده یا اینکه تدابیری را که در دهۀ ۱۹۶۰ شروع شده بود گسترش دادند. پس از آنکه آشکار گردید که این تدابیر تنها انواع مسکن را که بسیاری از مردم استطاعت تأمین هزینۀ آن را داشتند از میان می‌برد، زاغه‌ها و آبادیهای غیرقانونی کمتر در معرض تخریب توسط بولدوزرها واقع شدند. متعاقباً تعداد زیادی از دولتها (پروژه‌های تحت خدمات) که برای کاهش هزینه‌ها، تنها زمین برای مسکن به خانوارها داده و تأسیسات زیربنایی و خدمات ارائه می‌نمودند را حمایت کردند. اما تنها در تعداد اندکی از کشورها این ابتکارات به تأمین مسکن سرعت بخشیده و هزینه‌ها را به حدّ مؤثر کاهش داده است. تنها یک یا دو پروژۀ منفرد به موفقیتهایی دست یافتند. آژانس‌های دولتی نباید حمایت خود را تنها متوجۀ پروژه‌های پراکنده نمایند. در عوض در حین تلاش برای تسریع تأمین مسکن و کاهش هزینۀ تمام عناصر ساختمان‌سازی آنها باید چارچوبی نهادی و تأسیسات زیربنایی برای خانه‌سازی رو به گسترش فراهم نمایند.

این به‌معنای نیاز به تغییرات بنیادی در فعالیتهای دولتی می‌باشد. دولتهای محلی باید آن‌قدر تقویت گردند که توانایی برعهده گرفتن این وظایف را داشته باشند ـ وظایفی که به نیروی انسانی، تدوین قوانین برای فراهم آوردن نیروهای مناسب و توان مالی نیازمندند. معذلک، همان‌گونه که قبلاً خاطرنشان گردید اکثر کشورهای جهان‌سوم در جهت مخالف حرکت می‌نمایند. این روشی که توصیه می‌گردد، چیزی بیش از کاربست ملی و محلی اصولی که مبنای پروژه‌های موفق مسکن شهری در جهان‌سوم را تشکیل

۱. هاردی و ساتروایت، ۱۹۸۱.

داده‌اند نمی‌باشد. این قبیل پروژه‌ها بر همکاری با جوامع زاغه‌نشین در تعیین نیازهایشان، تأمین اعتبار برای بهبود خدمات و تأسیسات زیربنایی، و فراهم آوردن زمین ارزان برای ساخت خانه‌های جدید بنیاد گرفته است. پروژه‌هایی که در آنها خود مردم نقشی مهم در طرح و اجرا و مدیریت ساخت یا تعمیر منازل ایفا نموده‌اند، معمولاً کارایی بیشتری نسبت به برنامه‌های دولتی در رابطه با خانه‌سازی برای فقرا داشته‌اند. خانه‌سازی عمومی حتی زمانی‌که به آن سوبسید تعلق می‌گیرد، معمولاً پرهزینه بوده و فاقد طراحی و محل مناسب می‌باشد.

فی‌الواقع بسیاری [از خانه‌ها] سریعاً به زاغه تبدیل می‌گردند. پروژه‌های جاه‌طلبانهٔ احداث مجتمعهای مسکونی، اغلب هزینه‌های سرسام‌آور به‌بار آورده و زمان درازی می‌برد. مثلاً در کشور کنیا، تنها ۸ درصد از واحدهای ارزان قیمت برای دورهٔ ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۸ تا سال ۱۹۷۹ تکمیل گردیده و هزینهٔ آن به‌طور متوسط پنج برابر هزینهٔ پیش‌بینی شده بوده است. برنامهٔ عظیم خانه‌سازی عمومی که برای نیجریه در برنامهٔ پنج سالهٔ ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۰ آن کشور طراحی گردید به‌سرنوشت مشابهی مبتلا شد. در اکثر کشورهای جهان سوم، برنامه‌های خانه‌سازی عمومی، تنها بخش کوچکی از واحدهای مورد نیاز را آن‌هم با هزینه‌های سنگین برای هر واحد مسکونی احداث نمودند. اگر قرار بر این باشد که برای هر واحد، مقدار زیادی سوبسید داده شود، در این‌صورت تعداد کمی از واحدهای مسکونی به اتمام می‌رسد. در اندونزی، مانند بسیاری از کشورهای دیگر، کارکنان دولت و پرسنل نظامی برای دستیابی به مجتمعهای مسکونی در اولویت قرار دارند. حتی اگر اقشار کم‌درآمد، خانه‌ای در مجتمعهای مسکونی دریافت دارند، اغلب منافع خود را در اجاره یا فروش (غیرقانونی) خانه‌ای که به آنها واگذار شده می‌بینند؛ زیرا درآمدی که از این راه تحصیل می‌گردد از خانهٔ سوبسیددار برای آنان ارزشمندتر است. بسیاری از پروژه‌های موفقتر در بیست سال گذشته در حقیقت توسط گروههای مذهبی و مؤسسات خیریه انجام پذیرفته‌اند. مجموع اثر آنها همانند اکثر سیاستهای دولتی در مقایسه با وسعت مشکل و سرعت رشد آن ناچیز است.

روش خودیاری (در مقابل خانه‌سازی عمومی) توسط دولتها، به‌عنوان عذری برای کم‌کاری مورد استفاده قرار گرفته است. اما بسیاری از مردم فقیر، استطاعت ساخت بخشی (یا تمامی) خانهٔ خود را ندارند. بقای آنها به بیش از یکی از اعضایش (از جمله کودکان) که ساعات مدیدی را کار می‌کنند بستگی دارد. این حقیقت که بسیاری از فعالیتهای درآمدزا در بخش غیررسمی یا ثبت نشده قرار دارد به این معنی است که کارگران اغلب دارای مشخصهٔ بیکار و یا کم‌کار هستند در حالی‌که، در واقع امر بیش از حد معمول از آنان کار کشیده شده و کمتر از حد معمول به آنان دستمزد پرداخت می‌گردد. بدین ترتیب سیاستهای دولتی باید به دامنهٔ نیازهای مسکن در میان فقرا در هر شهر و تفاوت مهارتها، منابع و درآمدهایی که خانوارهای مختلف برای حلّ مشکل مسکن خود در اختیار دارند وقوف حاصل

نماید.

نباید مشکلات بالقوه را کم اهمیت پنداشت. زمین‌بازان و منافع مالی مربوطه، با بسیاری از این تغییرات، مخالفت خواهند ورزید. اما چه درصورت وجود حمایت عمومی و یا عدم آن، بخش به اصطلاح غیررسمی بر صنعت خانه‌سازی در اکثر کشورهای جهان‌سوم تسلط خواهند یافت. کارایی دولتها در کمک به امر خودیاری را می‌توان به‌وسیلهٔ نرخ بهبود محیط مسکن جوامع و خانوارهای فقیر تعیین نمود. در حال حاضر، ادعای بسیاری از دولتها مبنی بر افزایش کمک به پروژه‌های خودیاری چیزی بیش از تلاش برای مشروعیت بخشیدن به عدم اقدام از طرف آنها نیست.

طرحهای اصلاح محیطهای مسکونی موجود را باید به برنامهٔ تسریع تأمین خانه‌های جدیدالاحداث اضافه نمود. بسیاری از دولتها برنامه‌هایی را در پیش گرفته‌اند که براساس آنها، به‌جای تسطیح محلات کم‌درآمد با بولدوزر به بازسازی آنها می‌پردازند. برنامهٔ اصلاحی کامپونگ در کشور اندونزی که از جاکارتا شروع شد و به بسیاری از شهرهای دیگر گسترش یافت یکی از این‌گونه برنامه‌ها می‌باشد. برنامه‌های مشابه در دارالسلام، شهرهای کوچکتر تانزانیا، لوزاکا و زامبیا و در چند شهر هندوستان نشان داده‌اند که محیط زیست مناطق کم‌درآمد را می‌توان با هزینهٔ سرانهٔ متوسط به‌طور چشمگیر بهبود بخشید.

به‌دلیل اینکه شرایط متفاوت هستند تعمیم آنچه که باید انجام گیرد میسر نیست. نیاز به اصلاح تأمین آب و ارائهٔ خدمات جمع‌آوری زباله و بهزیستی تقریباً جهانی است. نیاز به مراقبتهای بهداشتی و آموزش و پرورش هم جهانی است. اعطا (یا قانونی ساختن) مالکیت در آبادیهای غیرقانونی اغلب توصیه می‌گردد؛ زیرا ترس از رفع تصرف عدوانی را کاهش داده و آسایش خاطر لازم برای سرمایه‌گذاری در امر نوسازی منازل راکه مردم به آن نیاز دارند، به آنها می‌دهد. هنگامی‌که به یک محله به‌طور غیرقانونی ساخته شده، وضعیت قانونی اعطا می‌گردد، آن محله به موقعیتی قویتر در رابطه با تقاضا برای خدمات و تأسیسات زیربنایی دست می‌یابد. اما به‌هنگام اعطای مالکیت باید دقت لازم مبذول گردد تا فقط کسانی که حاجتمند هستند از آن بهره‌مند گردند. در بسیاری از حلبی‌آبادها مالکان زیادی وجود دارند به‌نحوی که اعطای مالکیت قانونی به هر کسی که ادعای مالکیت دارد ممکن است به نفع متصرفین واقعی تمام نشود. در حقیقت این احتمال وجود دارد که اجاره بهای خانه‌ها به زیان فقرا افزایش یابد.

معضلات مشابهی در اصلاح وضعیت مسکن در بخش قدیمی شهرها وجود دارد. کسانی که در خانه‌های اجاره‌ای که اجاره‌بهای آن کنترل می‌گردد سکونت دارند فاقد استطاعت مالی برای کمک به هزینه‌های اصلاح می‌باشند. علاوه‌بر این، اگر دولت در تأمین اعتبار برای اصلاحات سهیم گردد مالکان ممکن است اجاره‌بها را افزایش دهند. اگرچه در تئوری، کنترل اجاره می‌تواند در مورد املاک اصلاح‌شده به‌کار رود اما در اکثر موارد به‌دلیل اینکه مالک، پرداختهای بیشتری را می‌طلبد یا به‌دلیل اینکه موجران

خانه را مجدداً اجاره داده و آن را از وضعیت کنترل اجاره خارج می‌نمایند ناموثر است. اصلاحات با دوام در زاغه‌های بخشهای قدیمی شهرها احتمالاً به مالکیت مشترک متصرفین یا تعویض مالکیت به سازمانی دولتی نیاز دارد. اما اینجا هم مانند اکثر برنامه‌های دولتی احداث مسکن اگر تنها، بخش کوچکی از اماکن مسکونی اصلاح گردد این احتمال وجود دارد که علی‌رغم تمام نظارتها، خانوارهای مرفه‌تر، خانوارهای فقیرتر را بیرون رانند. بدین ترتیب، آشکار می‌گردد که اقدام دولت برای بهبود وضع مسکن و شرایط زندگی در شهرهای جهان‌سوم باید در خلال استراتژی فراگیری که بسیاری از تلاشها و فعالیتهای هماهنگ را دربر می‌گیرد، صورت پذیرد. جدول ۷ـ۳، انواع اقداماتی را که به‌منظور مبارزه با مشکلات بهداشتی ـ که عموماً با وضع مسکن اقشار کم‌درآمد مرتبط است ـ باید هماهنگ گردد، خلاصه می‌کند. پروژه‌های خانه‌سازی فردی هرقدر هم که موفقیت‌آمیز باشد اثری محدود دارد. به تغییرات وسیعتر و بنیادی‌تر نیاز است. مثلاً تلاش برای بهبود شرایط بهداشتی با نصب سیستم آب لوله‌کشی در صورت عدم اصلاح سیستم تخلیهٔ فاضلاب چندان معنی ندارد. به‌طور مشابه یک شبکهٔ مراکز مراقبتهای بهداشتی اولیه در غیاب یک سیستم کارای جمع‌آوری زباله و آب سالم نمی‌تواند بهداشت مشتریان خود را چندان بهبود بخشد. بدین ترتیب اولویت دولتهای جهان‌سوم اغلب باید بر روی آنچه که نقش تواناکننده نامیده می‌شود متمرکز گردد ـ یعنی فراهم آوردن یک چارچوب نهادی، تنظیم‌کننده و مالی برای پاسخ به نیازهای اقشار کم‌درآمد و همچنین برای تسریع تأمین خانه و کاهش هزینهٔ تمام اجزایی که برای ساخت محیط مسکن مناسب لازم هستند.

نقش سازمانهای غیردولتی و آژانس‌های بین‌المللی

اکثر تحقیقات پیرامون شهرهای جهان‌سوم توسط تیمهای تحقیقاتی از دانشگاهها یا گروههای پژوهشی غیرانتفاعی که در جهان‌سوم یا در شمال واقعند و همچنین توسط آژانس‌های دوجانبه یا چندجانبه بویژه بانک جهانی و آژانس امریکایی توسعهٔ بین‌المللی (یواس‌اید) انجام گرفته است. بعضی از دول و بنیادهای کشورهای شمالی هم تحقیقات و آموزش توسط تیمهای واقع در کشورهای جهان سوم را فعالانه ارتقا داده‌اند. بعضی از موضوعاتی که در طی دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بررسی گردیدند عبارتند از: چگونه جوامع زاغه‌نشین تشکیل گردیده و توسعه می‌یابند و چگونه خود را سازمان می‌دهند، سیاستهای مربوط به اراضی شهری، کمک به خودیاری در مقابل خانه‌سازی توسط دولت، ساختارهای اجتماعی و جریانهای مهاجرت. تحقیقات جدیدتر علاوه بر سایر موارد بر روی مراکز کوچک و متوسط شهری، جانبداری مکانی در طرحهای اقتصادی و توسعهٔ ملی، اقتصادهای منطقه‌ای در رابطه با الگوهای اسکان و بازارهای منطقه‌ای، بخش غیررسمی و استراتژی‌های بقای فقرای شهری، تجاری کردن مسکن و بازارهای زمین و

جدول ۷-۳: رابطهٔ میان بهداشت و اصلاح محیط فیزیکی

مسایل بهداشتی	اقدام در سطح خانه	اقدام در سطح محله و جامعه	اقدام در سطح شهر و ناحیه	اقدام در سطح ملی
آب آلوده۔هپاتیت، حصبه، اسهال‌های خونی وبایی، اسهال، مرض رشته، و غیره.	حفاظت آب منازل؛ ذخیره‌سازی آب به‌طور بهداشتی در منزل.	احداث سیستم آب لوله‌کشی. آگاهی و انگیزش در سطح جامعه برای استفاده از آن.	طرحهایی برای اجرای این و منابع لازم برای انجامش.	حصول اطمینان از اینکه دولتهای محلی توانایی مالی و فنی اجرای این تدابیر را دارند. و نیز اینکه استانداردهای رسمی که در این تأسیسات زیربنایی به‌کار گرفته می‌شود با نیازها و منابع موجود مناسبت دارد.
تخلیهٔ مواد زاید انسانی۔ به‌طور بالقوه آب یا غذا را آلوده ساخته یا اینکه با ناقلین امراض تماس پیدا می‌نماید.	احداث مستراح‌هایی که با شرایط فیزیکی، سلیقه‌های اجتماعی، و منابع مالی مناسبت داشته باشد.	نیاز به تلفیقی از مشاوره فنی، نصب تجهیزات و سرویس و نگهداری آنها (اتکا به تکنولوژی به‌کار گرفته شده).		طرحهایی برای اجرای این به‌اضافهٔ منابع. نیروی انسانی و توان مالی برای سرویس و نگهداری آن.
تخلیهٔ فاضلاب و زباله۔ خلاصی از حوضچه‌های راکد و مواد زاید خانگی که امراض یا ناقلین امراض را به‌سوی خود جلب می‌نماید.	تهیهٔ زهکش برای هرز آب و فضای مناسب برای گردآوری زباله به‌طور امن (مثلاً مکانهایی که سگ یا موش به آن راه نداشته باشد).	ایجاد تأسیسات زهکشی.		جمع‌آوری منظم زباله‌های خانگی و تخلیهٔ بهداشتی آنها و طرحها و منابعی برای زهکشی.
امراضی که با فقدان بهداشت شخصی و امکانات شست‌وشو همراه هستند۔ تراخم، امراض پوستی و دهانی.	فراهم آوردن آب کافی برای شست‌وشو و استحمام. تهیهٔ رختشوی‌خانه در سطح منازل یا جامعه.	آموزش بهداشت فردی به کودکان و بزرگسالان. تهیهٔ امکانات رختشویی درصورت موجود نبودن آن در منازل.	حمایت از آموزشهای بهداشتی و رختشوی‌خانه‌های عمومی.	منابع مالی و فنی برای حمایت از برنامهٔ آموزشی. هماهنگی وزارتخانه‌های مسکن، آموزش و پرورش، بهداشت و آژانس‌ها در این امر.

جدول ۷-۳: ادامه جدول

مسایل بهداشتی	اقدام در سطح خانه	اقدام در سطح محله و جامعه	اقدام در سطح شهر و ناحیه	اقدام در سطح ملی
ناقلین امراض که در منازل زندگی کرده و به ساکنین، غذا، و آب دسترسی دارند مثلاً جوندگان، ناقلین مرض شاگاس و لیشمانیوز.	حمایت از ساخت خانه‌های بهتر مثلاً سقفهای کاشی‌کاری شده، انبار حفاظت شده مواد غذایی، سقفها، دیوارها، و کفهایی که در مقابل ناقلین امراض حفاظت شده باشد.	اطلاعات و مشاورهٔ فنی؛ بخشی از برنامهٔ آموزش کودکان و بزرگسالان.	وام برای نوسازی خانه‌ها. مصالح ساختمانی ارزان و سهل‌الوصول.	حصول اطمینان از اینکه قوانین و مقررات رسمی برای صدور مجوز برای ساخت یا تعمیر منازل مانع از این اقدامات نمی‌شود. حمایت از موجود بودن وامهای احداث ساختمان، مصالح ساختمانی ارزان (درصورت امکان بر اساس منابع محلی) و مراکز مشاوره در امر ساختمان در سطح کشور. تولید مواد فنی و آموزشی برای پشتیبانی از آن.
مسایل بهداشتی که با ازدحام و فضای کم مرتبط هستند- امراض ریوی، فشار عصبی، سوانح خانگی، و غیره.	حمایت فنی و مالی از اصلاح منازل.	مشاورهٔ فنی برای اصلاح تهویه؛ آموزش در زمینهٔ امراض و سوانحی که با ازدحام مرتبط هستند: فضا برای بازی و تفریح.		وام (از جمله وام‌های کوچک با بازپرداختهای سهل) برای ساخت مراکز مشاوره، و غیره.
عدم دسترسی به مراقبت یا مشاوره برای درمان یا پیشگیری.	موجود بودن جزوه‌های ساده دربارهٔ کمکهای اولیه.	مراکز مراقبتهای بهداشتی اولیه و موجود بودن کالاهایی که با امر بهداشت سر و کار دارد.	منابع و بیمارستانهای کوچک برای پشتیبانی از مراکزی که در سطح پایین‌تر قرار دارند.	حمایت فنی و مالی از بیمارستانها، مراکز مراقبتهای بهداشتی، درمانگاهها و غیره در سطح ملی و موجود بودن داروها و کالاهای بهداشتی

جدول ۷-۳: ادامه جدول

مسایل بهداشتی	اقدام در سطح خانه	اقدام در سطح محله و جامعه	اقدام در سطح شهر و ناحیه	اقدام در سطح ملی
احداث ساختمان بر روی اراضی سیل‌خیز و در معرض ریزش به‌دلیل موجود نبودن محلی دیگر برای اقشار فقیر.	قانونی ساختن مالکیت در صورت تخفیف خطرات و فراهم آوردن خدمات اساسی؛ در غیر این‌صورت محلهای دیگر در اختیار فقرا گذاشته شود.	اقدام در جهت کاهش خطرات و تشویق نوسازی یا ارائهٔ محلهایی دیگر برای احداث خانه.	حصول اطمینان از موجود بودن محلهایی امن برای احداث خانه که اقشار فقیر، استطاعت مالی آن را داشته باشند.	تدوین قوانین ملی و پشتیبانی فنی و مالی از دخالت دولتهای محلی در بازارهای زمین، حصول اطمینان از اینکه این امر مقدور می‌باشد. مؤسسات آموزشی برای آموزش نیروی انسانی در تمام سطوح.
تصرف عدوانی محل و تفکیک غیرقانونی همراه با موانعی در جهت نوسازی و فقدان خدمات.	گامهایی در جهت قانونی ساختن مالکیت و ارائهٔ خدمات اساسی	همکاری با مردم برای احداث تأسیسات زیربنایی و خدمات و به‌وجود آوردن شهر (رسمی).		حمایت از انضمام بخشهای غیرقانونی به شهرها.
کمبودهای تغذیه‌ای و فقدان درآمد	اقدامات پیشگیرانه برای کاهش سختی کار. حمایت از فعالیتهای درآمدزای خانگی.	حصول اطمینان از وجود قطعات زمین برای سبزی کاری؛ مکملهای غذایی و ویتامینی؛ حمایت از عملیات تجاری و صنعتی.	حصول اطمینان از اینکه قطعاتی از زمین در آبادیها برای احداث مؤسسات تجاری باقیمانده است.	رفرمهای ساختاری و تدابیر دیگر برای بهبود وضع اقتصادی فقرا.

اماکن استیجاری در محلات غیرقانونی متمرکز گردیده است. هنوز تحقیقات (و دانش) در مورد نقش و توانایی دولتهای محلی در ساختارهای محلی و منطقه‌ای قدرت، هزینه‌های شهری شدن، رابطهٔ میان بهداشت و زیستگاه مردم و نقشهای سازمانهای اجتماعی و فقرا در ساختمان شهرهای جهان‌سوم ضعیف است. تحقیقات پیرامون کودکان و شهرها، دیدگاههای استفاده‌کنندگان از شهرها در خصوص شهرهای خود و نقشها و نیازهای زنان بویژه در پروژه‌های مربوط به جامعه، عملاً وجود ندارد.

هرچند دولتهای جهان‌سوم از درک شهرهای خود عاجزند اما آنها در صورت تمایل به اقدام، دانش کافی در اختیار دارند. برخلاف سایر زمینه‌های فعالیت سازمانهای غیردولتی ملی و بین‌المللی، محل سکونت آدمیان از فریاد رسا (یا شاید رهبری‌ای) که برای مسایلی از قبیل جمعیت، محیط زیست و انرژی یعنی مسایلی که در کشورهای شمالی توجهٔ بسیار به آنها معطوف می‌گردد وجود دارد برخوردار نیست. تاریخ سازمانهای غیردولتی در جهان‌سوم اساساً جوانهٔ ابتکاراتی بوده است که در خارج از جهان‌سوم ارائه گشته است.

کنفرانس سازمان ملل پیرامون محلهای سکونت انسان تحت عنوان (هابیتات) که در سال ۱۹۷۶ در ونکوور برگزار شد، امید زیادی برای پیدایش تغییرات جدّی در دیدگاه دولتها و سازمانها به‌بار آورد. اما علی‌رغم علاقه‌ای که از سوی بعضی از کشورها ابراز گردیده و همچنین علی‌رغم برنامه‌ها و سیاستهای نویدبخش، وضعیت امروزه سریعاً رو به وخامت می‌رود. این امید که یک نهضت سازمانهای غیردولتی در جهان‌سوم از کنفرانس ونکوور سر بر آورد به تحقق نپیوسته است. انتقاد و همچنین حمایت از فعالیتهای دولت توسط گروههای مختلف ابرازگردیده است اما هیچ‌کدام دامنهٔ فعالیتها، سیستم اطلاعات و ظرفیت تشکیلاتی سازمانهای غیردولتی در شمال را نداشته است. دسته‌های شهروندان که اکثراً از زاغه‌نشینان تشکیل می‌شوند در خطِّ مقدم انتقاد از دولت قرار داشته‌اند. انگیزهٔ اصلی آنها برای مبارزه عبارت بوده است از کسب مالکیت زمینی که تصرف نموده‌اند، دریافت آب، حمل و نقل، بهزیستی، امکانات جمع‌آوری زباله، مدرسه و مراکز بهداشتی. در برخوردهای ادواری خود با دولتها این دسته‌ها از حمایت گروههای فنّی احزاب سیاسی، کالج‌های حرفه‌ای، دانشگاهها و هیأتهای تحقیقاتی برخوردار بوده‌اند. گروههای کلیسایی کاتولیک و پروتستان به سازماندهی سازمانهای اجتماعی و توسعهٔ پروژه‌های بازسازی و خودیاری کامل که به کمک فنّی، آموزش، اعتبارات و برنامه‌های ویژه در جهت اصلاح تغذیه و بهداشت وابسته‌اند کمک نموده‌اند. زنان به‌عنوان رهبران سازمانهای اجتماعی و برنامه‌ها اغلب در این تلاشها نقشهای کلیدی ایفا نموده‌اند. انجمنهای محلی و ملی ساکنان حلبی‌آبادها تشکیل گردیده است. تأثیر سیاسی آنها عظیم بوده یا اینکه خواهد بود اما علاقهٔ آنها به زیستگاه انسان به نیازهای فوری خودشان محدود بوده است. دولتها اغلب به‌شرط عدم انتقاد از سیاستهای اقتصادی و سیاستهای مربوط به

اشتغال به آنها اجازهٔ فعالیت می‌دهند ـ به‌عبارت دیگر، آنها اجازه ندارند از سیاستهایی که ریشهٔ وضعیت مسکن فقرا می‌باشد انتقاد کنند.

چرا سازمانهای غیردولتی که به محلِ سکونت انسان علاقمند هستند در جهان‌سوم به‌طور نیرومندتر پا نگرفته‌اند. بار بارا وارد که در کنفرانس سازمان ملل در ونکوور چهرهٔ شاخصی بود دربارهٔ فقدان عمومی علاقه در این زمینه، معضلات یافتن حتی اساسی‌ترین راه‌حلها برای مسایل سیاسی ملی و بین‌المللی و مرگ رهبرانی که قلباً به اصلاح محیط فقر در جهان سوم متعهد بودند صحبت کرد. شاید به نوع متفاوتی از سازمانهای غیردولتی نیاز باشد. بدون تردید روش جدیدی برای درک مشکلات شهری باید ابداع گردد. در جهان‌سوم، شهرها بیش از پیش توسط خود مردم و بدون کمک رسمی یا اعتبارات و خارج از طرحها، معیارها و استانداردهای رسمی ساخته می‌شوند. دولتها و آژانس‌ها، سیاستمداران و تکنوکرات‌ها باید آن‌قدر متواضع باشند تا از خود مردم درس بگیرند. استفاده‌کنندگان از شهرها یعنی میلیونها سازندهٔ خودآموز که در شهرها کار و زندگی می‌کنند دارای تجربه، اولویتها و تمایلاتی می‌باشند که ممکن است با خواستهای تکنوکرات‌های طبقهٔ متوسط در تضاد باشد. اما این ساکنان، دیدگاههایی پراگماتیک و واقع‌بینانه نسبت به حوایج و مشکلات دارند. کالجهای حرفه‌ای، گروههای تحقیقاتی و شهروندان علاقمند می‌توانند و باید با آنان همکاری نموده و از این رهگذر گروههایی فعال با دیدگاههایی وسیعتر و واقع‌بینانه‌تر نسبت به توسعهٔ شهرها بنیاد نهند. امکان سر بر آوردن نهضتی که کمتر از طبقات بالا الهام می‌گیرد وجود دارد. نهضتی که می‌تواند فاصلهٔ میان مغزهای آموزش دیده و سازندگان خود ساخته را در تلاش برای بازاندیشی شهر جهان‌سومی کوتاه نماید.

طراحان شهری رسماً تعلیم دیده موفقیت چندانی نداشته‌اند. این حقیقت دارد که دانش و فعالیتهای آنها به‌وسیلهٔ وضعیت نامطلوب ادارات محلی و فقدان حمایت سیاسی به‌منظور اجرای قوانین و مدرنیزه ساختن ممیزی و سیستم مالیاتی محلی محدود گشته است.اما این‌هم حقیقت دارد که طراحان تعلیم یافته تماس چندانی با گروههای کم‌درآمد نداشته‌اند. آنان ممکن است آموزش تحلیلی خوبی داشته باشند اما سازمان‌دهندگان اجتماعی چندان خوبی نیستند. در واقع، آرشیتکتهای جوان، مهندسین، فعالان اجتماعی، روحانیون و اعضای مؤسسات خیریه و سازمانهای سیاسی در کمک به گروههای کم‌درآمد، موفقتر بوده‌اند. در جهان‌سوم جایی برای طراحان تجربی و تئوریکی وجود دارد اما نیاز اصلی به سازمان‌دهندگان اجتماعی و پراگماتیست‌ها است.

آژانس‌های کمک چندجانبه و دوجانبه‌هم اولویت اندکی به مبارزه با (محیط فقر) داده‌اند. بررسی پرداخت وام توسط پانزده آژانس چندجانبه از بدو تأسیس تا اواخر دههٔ ۱۹۷۰ آشکار ساخت که کمتر از ۲/۵ درصد از کمک آنها به پروژه‌های شهری از قبیل نوسازی زاغه‌ها، مسکن ارزان قیمت و طرحهای

خدماتی تعلق گرفت. آبرسانی و بهزیستی در حدود ۵/۵ درصد از کمکها را به خود اختصاص داده، در مجموع شمار کسانی که در بیست سال گذشته از کمکهای چندجانبه برای احداث ساختمان یا سرپناه بهره‌مند گردیده‌اند کمی بیش از یک درصد جمعیت شهرنشین جهان‌سوم می‌باشد. آژانس‌های دوجانبهٔ کمک‌رسانی نیز اولویت ناچیزی برای این منطقه قایل می‌گردند. دلایل متعددی را برای این امر می‌توان ارائه داد. یکی از این دلایل دشواری اجرای پروژه‌هایی است که محیط زیست اقشار کم‌درآمد را بهبود می‌بخشد. مثلاً برای یک آژانس کمک‌رسانی احداث یک سد یا یک پل بسیار آسان‌تر است. علاوه‌بر این، پروژه‌های تأسیسات زیربنایی می‌تواند به‌معنای امضای قرارداد با شرکتهای ساختمانی و مشاور غربی باشد. اعمال نفوذ این شرکتها و بخش خصوصی بر برنامه‌های کمک‌رسانی دوجانبه را نباید دست‌کم گرفت. و بالاخره اولویت ناچیزی که آژانس‌های کمک‌رسانی برای این‌گونه پروژه‌ها قایل هستند منعکس‌کنندهٔ اولویت ناچیز از سوی خود دولتهای جهان‌سومی برای این پروژه‌ها است.

بعضی از آژانس‌های کمک‌رسانی تعهد بیشتری نسبت به وضع مسکن و شرایط زندگی مردم کم‌درآمد احساس می‌کنند. در دههٔ ۱۹۷۰ و اوایل دههٔ ۱۹۸۰ بانک جهانی، علاقهٔ فزاینده‌ای را به حمایت از برنامه‌هایی که به نوسازی زاغه‌ها و اجرای طرحهای خدماتی پرداخته نشان داده است اگرچه اینها، تنها درصد کوچکی از مجموع کمکهای آن می‌باشد. ارزیابیهای آنها از موفقیتها و محدودیتهای پروژه‌هایشان همراه با کار تجربی تفصیلی محققین در جهان‌سوم دانش ما را دربارهٔ مشکلات و امکانات اصلاح محیط مسکن طبقات کم‌درآمد وسیعاً افزایش داده است. درک ما از امکانات بهبود آبرسانی و بهزیستی و هزینه‌ها و منافع گزینه‌های گوناگون توسط تحقیق در تکنولوژی‌های مناسب‌تر افزایش یافته است.

آژانس‌های کمک‌رسانی به‌جای کمک به ساخت چارچوب نهادی و مالی به‌منظور قادر ساختن دولتهای جهان‌سوم برای برخورد با مشکلات به ارزیابی محدودیتهای ذاتی حمایت از پروژه‌هایی انتخابی پرداخته‌اند. گام بعدی که ضمناً مهمترین گام نیز می‌باشد به‌کار بردن این دانش در عمل است. به‌کار بردن این دانش در عمل باید توسط نیازها و اولویتهای مردمی که این ابتکارات، قصد رساندن کمک به آنها را دارد هدایت گردد.

در جهان‌سوم، مانند جاهای دیگر مشکلات زیست‌محیطی شهرها را نمی‌توان جدا از مشکلات منطقه یا کشوری که این شهرها در آن واقعند حل نمود. شهرها خواه ناخواه بخشی از ساختار تولیدی ملی یا منطقه‌ای هستند. آنها برای رفع نیاز خود به منابع طبیعی (و معمولاً به‌کار) به منطقهٔ وسیعتر گرداگرد خود دست می‌یازند و بدین ترتیب اثرات زیست‌محیطی که از مرزهای خود آنها فراتر می‌رود برجا می‌گذارند. از آنجا که شهرها مراکز عمدهٔ تولید غیرکشاورزی و نیروی اقتصادی و سیاسی هستند، تصمیمات و فعالیتهای شهر پایه، تمام کشورها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌طور اخص، تخلیهٔ مواد زایدی

که از این فعالیتها ناشی می‌گردد عواقب زیست‌محیطی جدی برای منطقه وسیعتر گرداگرد شهرها دارد.

مشکلات زیست‌محیطی شهرها و پشت کرانهٔ بلافصل آنها را با سه مقیاس متفاوت زمین شناختی می‌توان مورد بررسی قرار داد: در خانه یا محل کار، در سطح شهر و به‌طور منطقه‌ای. مشکلات زیست‌محیطی در خانه و در محل کار، جدّی‌ترین صدمات را به سلامت انسان وارد می‌آورد. بسیاری از ساکنان اکثر شهرها مجبورند در مورد کیفیت محیط زیست از خود گذشتگی نشان دهند زیرا حتی خانه‌های دارای حداقل استاندارد هم بسیار گرانند. به‌منظور یافتن مسکنی که با استطاعت مالی آنان مناسبت دارد آنان باید از دسترسی آسان به آب لوله‌کشی و خدمات اساسی یا کسب مالکیت محل مسکونی یا فضای کافی (یا تمام اینها) چشم‌پوشی کنند. درآمدهای ناکافی و غیرثابت آنان همراه با ارائهٔ ناکافی آب، امکانات بهزیستی و مراقبتهای بهداشتی اولیه و بازار افسارگسیختهٔ زمین، شرایط خطرناک و نامطلوب زندگی را فراهم می‌آورد. اغلب، شرایط زیست‌محیطی در محل کار بهتر از خانه نمی‌باشد زیرا نیروی کار در برابر آلاینده‌های سمی (یا سایر مواد خطرزا) به‌طور مؤثر حفاظت نمی‌گردد. اینها همراه با نور و تهویهٔ نامطلوب، دستمزد کم، حفاظت غیرکافی در مقابل ماشین‌آلات و صدای بیش از حد، صدمات فراوانی به سلامت انسان وارد می‌آورد.

مشکلات مربوط به آلودگی آب و تخلیهٔ مواد زاید جامد در شهرهای جهان‌سوم اغلب از شهرهای غربی جدی‌تر می‌باشد. اگرچه جهان‌سوم، کمتر از دنیای غرب، صنعتی و شهری شده است و مصرف سرانهٔ منابع طبیعی در آن خیلی کمتر از غرب می‌باشد اما هنوز در آن صدها شهر وجود دارد که مملو از صنایع بوده و فاقد امکانات کنترل آلودگی یا تخلیهٔ بی‌خطر مواد زاید صنعتی، خانگی و انسانی می‌باشد. بسیاری از شهرها دارای ترافیک سنگین و وسایط نقلیهٔ موتوری کهنه و شرایط بد زیست‌محیطی می‌باشد که باعث می‌گردد آلودگی هوا به سطح خطرناکی برسد. حتی در شهرهای کوچکتر، فقدان تأسیسات زیربنایی و خدمات و مقررات زیست‌محیطی (یا عدم اجرای آنها) علی‌رغم تراکم کم جمعیت و صنایع می‌تواند به محیط زیست آلوده منجر گردد.

اگرچه اغلب می‌توان مواد آلوده‌کننده را با هزینهٔ نسبتاً کم کاهش داد، اما چشم‌انداز کاهش این مواد به‌دلیل اینکه کشورهای جهان‌سوم فاقد صنایع و تکنولوژی تولید ادوات کنترل آلودگی هستند تیره می‌باشد. در طیِّ دورهٔ رکود جاری، دولتها که با مشکلات اقتصادی جدی و کمبود ارز خارجی روبه‌رو هستند تمایلی به وارد کردن ادوات لازم یا اجرای مقررات ندارند.

در پشت کرانهٔ بلافصل اکثر شهرها، عدم نظارت بر استفاده از اراضی و عدم وجود شقهای مناسب و قانونی برای حلبی‌آبادها باعث خلق الگوهای اتفاقی و پراکندهٔ توسعه می‌گردد که مانع از ارائه خدمات و تأسیسات زیربنایی بوجه مقرون به‌صرفه می‌باشد. این شرایط همچنین باعث افزایش احداث غیرقانونی

مسکن در اراضی ناامن، گسترش غیرضروری خانه‌سازی به اراضی کشاورزی و نابودی یا تخریب مناظر طبیعی و عدم احداث فضاهای عمومی می‌گردد.

بسیاری از کشورها، منابع لازم برای مقابله با این مشکلات را دارند تقریباً تمام آنها توانایی کاستن از شدت این مشکلات را دارا می‌باشند. اما مقابله با بنیادی‌ترین مشکلات زیست‌محیطی بدون دسترسی دولتهای محلی به نیروی انسانی ماهر، منابع و نیروی لازم، امکان‌پذیر نخواهد بود. آنها باید قادر باشند به‌منظور ارائهٔ زمین ارزان برای خدمات و احداث مسکن در بازارهای زمین شهری مداخله نمایند. آنها باید منابع و نیروی انسانی برای اصلاح و گسترش خدمات و تأسیسات زیربنایی اساسی در اختیار داشته باشند. و ضروری است که در بلند مدت به علل بنیادی‌تر محیط فقر بپردازند.

اما امحای فقر، فراتر از توان بسیاری از کشورهای جهان‌سوم می‌باشد. بسیاری از کشورها به‌دلیل جمعیت کم و منابع اندک به‌نظر نمی‌رسد که از لحاظ اقتصادی قادر به این کار باشند. اقتصاد سایر کشورها آن‌قدر با اقتصاد جهانی رابطهٔ متقابل دارد که آیندهٔ آن به بهبود اقتصادی جهان صنعتی و به امکان احتمالی همبستگی منطقه‌ای اقتصاد کشورهای جهان‌سوم ارتباط دارد.

اگر پیش‌بینیهای ما صحیح باشد موقعیت وخیم محیط زیست انسان در شهرهای جهان سوم رو به وخامت بیشتر خواهد گذارد. بنابراین چه کاری می‌توان انجام داد؟ تمایل آشکار، مقابله با جدی‌ترین امور در وهلهٔ نخست است. دانش پایه موجود است اما ارادهٔ سیاسی موجود نمی‌باشد؛ زیرا دولتهای غیرمنتخب که برای اکثر کشورهای جهان‌سوم حکمرانی می‌کنند نیازی به توجه به فشارهای شهروندان احساس نمی‌نمایند.

جالب توجه است که دولت جدیدالانتخاب آرژانتین تصمیم گرفته است که بودجهٔ نظامی را کاهش داده و مبالغی را که از این طریق صرفه‌جویی می‌گردد برای بهداشت، آموزش و پرورش و مسکن صرف نماید. شاید تنها منابع مالی که برای اصلاح محیط فقر می‌تواند سریعاً در اختیار قرار گیرد همان کاهش معتنابهٔ بودجه‌های نظامی باشد. به‌نظر نمی‌رسد که بدون اخذ این‌گونه تصمیمات حتی در بهترین موارد، گام دومی برای گسترش روشهای کنونی وجود داشته باشد. اکثر مشکلات شهری جهان‌سوم قدیمی می‌باشند اما به‌واسطهٔ مسایل اقتصادی و رشد سریع شهرها حاد گشته‌اند.

منابع انسانی در زمرهٔ آن دسته از منابع طبیعی هستند که کمتر از همه درک گردیده و مورد استفاده قرار گرفته است. دولتها و کارشناسان ناگهان به نیروی بالقوهٔ اقشار کم‌درآمد برای سازماندهی احداث محلهای مسکونی خود پی‌برده‌اند و در سالهای اخیر، برخی پروژه‌های مبتنی بر خودیاری در سطح خانواده و جامعه را تشویق نموده‌اند. اما بدون دیدگاهی وسیعتر از آنچه که یک خانواده باید در ضمن تقلا برای بقا از نظر زمان و منابع برای ساخت یک خانه به میان نهد و بدون درک روشنتر نوع مشارکتی

که پروژه‌های مجزا از این قبیل می‌توانند ارائه دهند، مشکل بتوان نوع محیط زیست انسانی‌ای که سر بر می‌آورد را پیش‌بینی نمود. گذشته از این حتی این محیطهای زیست شهری قانونی و تحت پوشش خدمات خیلی کمتر از آبادیهای غیرقانونی رشد می‌نماید.

بنابراین‌سؤال این است که چگونه می‌توان محیط زیستی شهری آفرید که در حین کمک به جمعیت برای کسب معیشت، ساخت و ادارهٔ آن به زمان، انرژی و پول کمتری نیاز داشته و از لحاظ تبادلهای اجتماعی، مفیدتر باشد. بعضی کارها را می‌توان فوراً انجام داد. دسترسی به زمین، مصالح ساختمانی (از طریق وامهای بدون وثیقه یا از طریق تعاونیها یا سایر گروههای میانجی) و احترام به سازمان جامعه از پیش شرطهای اساسی می‌باشد. اگرچه ممکن است در این روند، نظم زیادی وجود نداشته باشد اما اقتباس این‌گونه پیش شرطها، گامی اولیه در جهت توزیع عادلانه‌تر بعضی از عناصر کلیدی ساخت یک شهر خواهد بود.

بدون در پیش گرفتن و تقویت یک دموکراسی مردمی به‌نظر نمی‌رسد که امید زیادی برای شهر درحال توسعه وجود داشته باشد. دموکراسی مردمی، یعنی ساختن یک کشور، یک اجتماع، یک شهر از پایه. شهر، اختراعی انسانی است که توسط افراد، تصمیمات خانوادگی و اجتماعی و نیروهایی که معروض طرحها، معیارها و استانداردهای رسمی نیستند دوباره اختراع می‌گردد. شهر رو به رشد بیش‌ازپیش به شهری غیرقانونی که توسط مردمی که بسیاری از آنها بدون هر گونه شناسنامه‌ای به‌دنیا آمده، زندگی و کارکرده و می‌میرند ساخته شده تبدیل می‌گردد. یک گام مثبت عبارت خواهد بود از درک این فرآیندها، تفسیر انعطاف‌پذیرتر از معنی غیرقانونی ـ از لحاظ مالکیت، اشتغال و احداث مسکن ـ یافتن راههایی بهتر برای یکی کردن بخشهای قانونی و غیرقانونی شهرها. ثروتمندان و افراد مرفه، مقاطعه‌کاران را برای ساخت محلاتشان استخدام نموده و از این طریق، پایگاه اجتماعی خود را می‌نمایانند. اما برای فقرا، ساخت یک جامعهٔ خودیار، تمرینی است در جهت خوش‌بینی و امید به‌منظور رهایی خود و خانواده‌شان از زندگی مملو از محرومیت در زاغه‌ها. در شهرهایی که رشد می‌کنند اما توسعه نمی‌یابند مردم به بی‌تفاوتی عمومی واکنش نشان می‌دهند. دولتها و تکنوکرات‌ها می‌توانند از تجربیاتشان درس بگیرند. کسانی که قدرت نفوذ بر خصوصیات شهرهای درحال توسعه دارند می‌توانند بسیاری چیزهای اساسی از سکنهٔ این شهرها فرا بگیرند. بسیاری از این سکنه زنان و کودکان هستند و دیدگاهها و اولویتهای آنان در رابطه با خانه، خیابان، مدرسه، مغازه، مراکز بهداشتی و کارگاه باید راهنماهایی را برای عناصر اجتماعی اساسی که یک شهر بر آن بنا می‌گردد فراهم آورد.

ضمیمه

شرایط زندگی و مسکن در شهرهای منتخب جهان‌سوم

نواکشوت (موریتانی): جمعیت در ۱۹۸۳ حداقل ۲۵۰۰۰۰ نفر. جمعیت این شهر از ۵۸۰۰ سکنه در سال ۱۹۶۵ سریعاً رشد نموده است. اکثریت جمعیت شهر در خیمه‌ها یا زاغه‌های غیرقانونی یا بر روی ۷۰۰۰ پارچه زمینی که توسط دولت توزیع گردیده است زندگی می‌نماید. تقریباً دوسوم جمعیت در جوامع خود ساخته زندگی می‌نمایند و بیش از دوسوم فاقد دسترسی مستقیم به آب می‌باشند. آب را اغلب از آبفروشان بدون هر گونه ضمانت در مورد خلوص آن و با بهایی معادل یکصد برابر آنچه که خانوارهایی که به آب لوله‌کشی دسترسی دارند می‌پردازند خریداری می‌نمایند.

گوایاکیل (اکوادر): جمعیت در سال ۱۹۸۰ بیش از یک میلیون نفر. در حاشیهٔ مرکز تجاری، زاغه‌های بخش قدیمی شهر (توگوریوس) در هر اطاق، ۱۵ نفر را در شرایط بد و غیربهداشتی جای می‌دهد. بیشتر جمعیت سریعاً رشد یافته از ۱۹۳۰ در جوامع زاغه‌ای که بر روی اراضی باتلاقی در نزدیکی مرکز شهر ساخته شده است زندگی می‌کنند. تا سال ۱۹۷۵ این منطقه که به سوبوربیوس معروف است در حدود سه‌پنجم جمعیت شهر را در خود جای می‌داد. بخش اعظم سوبوربیوس از کیلومترها خانه‌هایی که از الوار و بامبو بر فراز گل‌ولای و آب آلوده ساخته شده تشکیل می‌شود.

مکزیکوسیتی (مکزیک): جمعیت در سال ۱۹۸۲ در حدود ۱۶ میلیون نفر. حداقل ۷ میلیون نفر از مردم در محلات کنترل نشده و غیرمجاز سکونت دارند. تا دهۀ ۱۹۴۰، اکثر مردم کم‌درآمد در اطاقهای اجاره‌ای در زاغه‌های ساخته شده با سلیقۀ شخصی (وسیندادس) یا در آنچه که مسکن طبقات دارای درآمد متوسط یا بالا بوده و به بخشهای متعدد تقسیم شده بود زندگی می‌کردند. از اواخر دهۀ ۱۹۴۰، اکثر خانه‌های جدید ارزان قیمت در محلات غیرمجاز که به یکی از این دو روش توسعه‌یافته بود قرار داشت. یا اینکه ملاکین یا بنگاههای املاک، قطعات به‌طور غیرقانونی تفکیک شده را می‌فروختند، یا زمینهایی که طبق رفرم قدیمی کشاورزی به روستاییان تعلق گرفته بود به‌طور غیرقانونی تفکیک و فروخته شد. برطبق این هر دو روش مالکیت متصرف ضمانت شده نبود؛ زیرا قطعات تفکیک شده با مقررات رسمی تباین داشته و تأسیسات زیربنایی و استانداردهای خدمات پایین‌تر از استانداردهای رسمی می‌باشد. زمینها به‌دلیل صخره‌ای بودن، شیب داشتن، بی‌ثباتی خاک سطح‌الارضی، و خشک و غباری بودن برای احداث مسکن نامناسبند.

دهلی (هند): جمعیت در سال ۱۹۸۲، تخمیناً ۵ میلیون نفر. گزارشی در سال ۱۹۸۲، خاطرنشان می‌سازد که ۱/۳ میلیون تن از مردم در زاغه‌ها یا در نزدیکی بخش باستانی شهر و ۶۰۰۰۰۰ نفر یا بیشتر در بیش از ۱۳۸۰ محلهٔ زاغه‌ای ((خوشه‌های جوگی ـ جومپری)) زندگی می‌نمایند. به‌علاوه ۷۰۰۰۰۰ نفر در کمپهای غیرمجاز ((کلنی‌های جوگی ـ جومپری)) که در محل زاغه‌ها بعد از جمع کردن آنها با زور توسط دولت واقعند زندگی می‌نمایند. اکثر خانوارها در این محلات، فاقد آب کافی یا سیستم تخلیهٔ مواد زاید خانگی و انسانی و خدمات اساسی برای مراقبتهای بهداشتی اولیه می‌باشند.

منبع: نواکشوت از سرج تونینک و مامادودیا (جوانان و جوانترها در مناطق ورا شهری در موریتانی)، افریکن اینوایرون‌منت ۲۳۳ـ۲۰۶:۱۶ـ۱۴ (داکار: اندا، ۱۹۸۱). گوایاکیل از کارولین موزر، (خانهٔ خود: استراتژی‌های مسکن زاغه‌ای در گوایاکیل، اکوادر) در شهری شدن در امریکای لاتین معاصر، ویراستهٔ آلن لیلبرت و یورگه ا.هاردی (نیویورک: وایلی، ۱۹۸۲)، صفحات ۱۹۰ـ۱۵۹. مکزیکوسیتی از پریسیلاکانلی، (اسکان کنترل نشده و خودسازی: چه راه‌حلی؟) در احداث مسکن به‌روش خودیاری: یک نقد، ویرایشگر؛ پیتر م.وارد، ۱۴۷ـ۱۴۱ (مانسل، ۱۹۸۲) دهلی از پ. شریواستاو، (شهر برای شهروند یا شهروند برای شهر)، هبی‌تت اینترنشنال ۶، شمارهٔ ۲۰۷ـ۱۹۷:۲/۱ (۱۹۸۲).

مراجع

لیست کاملی از مراجعی که در تهیهٔ این مقاله مورد استفاده قرارگرفته است را می‌توان از برنامهٔ آبادیهای انسانی آی. آی. ای. دی.، ۴ـ۳ خیابان اندس‌لی، لندن، دبلیو. سی. ۱ تهیه کرد. در زیر، نشریاتی نقل می‌شود که مثالهای نقل شده در یادداشتها و اکثر مثالهای نقل شده در متن از آنها اخذ شده است.

آلودگی شهری و کنترل آن

بولیتن دومدیو آمبینته‌ای اربانیزاسیون؛ بولتنی که هر سه ماه یک بار از آی. آی. ای. دی. در آدرس سی. ای. یو. آر.، خیابان کورینتس ۲۸۳۵، ۷ پیسو، (۱۱۹۳) بوئنوس آیرس، آرژانتین قابل تهیه است.

کانون علم و محیط، ۱۹۸۳، وضع محیط زیست هند ۱۹۸۲: گزارش یک شهروند، قابل تهیه از سی. اس. ای.، ۸۰۷ ویشال باوان، ۹۵ نهرو پلیس، دهلی‌نو، دهلی ۱۱۰۰۱۹، هندوستان.

لئونارد، ه. ج.، و د. مورل، ۱۹۸۱، پیدایش نگرانی زیست‌محیطی در کشورهای توسعه‌یابنده: چشم‌اندازی سیاسی، استانفورد ژورنال آو اینترنشنال لا ۳۱۳ـ۲۸۱:(۲)۱۷.

ساهابات آلام/دوستان زمین مالزی، گزارشهای سالانه و سایر نشریات، قابل تهیه از اس. ای.، ۳۷ لورنگ بیرچ، پنانگ، مالزی.

اسمیل و.، ۱۹۸۴، زمین بد: تخریب زیست‌محیطی در چین، نیویورک: م. ا. شارپ.

برنامهٔ محیط زیست سازمان ملل، بولتن هر سه ماه یک بار ایندستری‌اند اینوایرون‌منت، قابل تهیه از ۱۷ رومارگریت، ۷۵۰۱۷ پاریس، فرانسه.

شرایط مسکن، گسترش شهری، و سیاست مربوطه

آنجل، آرچر، تانفیفات و وجلین، ویرایشگران، ۱۹۸۳، زمین برای اسکان فقرا، سنگاپور: سلکت بوکس.

بریسکوئه، ژ. تأمین آب و بهداشت: دیداری مجدد با منتخب مراقبتهای بهداشتی اولیه، گزارشات ارائه شده در کنفرانس بین‌المللی درمان با رهیدراسیون خوراکی، واشنگتن دی. سی.: یواس‌اید، ژوئن ۱۹۸۳؛ همچنین در آمریکن ژورنال آو پابلیک هلت، سپتامبر ۱۹۸۳.

هاردی، ج. ا.، و م. ر. دس سانتوس، ۱۹۸۳، تأثیر شهری شدن بر روی مراکز تاریخی امریکای لاتین، لیما: یو. ان. دی. پی./یونسکو.

هاردی، ج. ا.، و دیوید ساتروایت، ۱۹۸۱، سرپناه، نیاز و پاسخ؛ سیاستهای آبادیها، زمین و مسکن در ۱۷ کشور جهان‌سومی، نیویورک: وایلی.

کالبرماتن، ج. م.، د. س. جولیوس، و ک. ج. گانرسان، ۱۹۸۰، تکنولوژی مناسب برای تأمین آب و بهزیستی؛ مروری بر گزینه‌های اقتصادی و فنی، نیویورک: بانک جهانی.

سارین، م.، ویرایشگر، ۱۹۸۰، سیاست در قبال زاغه‌های شهری: مطالعهٔ موارد در هفت شهر، نیویورک: سازمان ملل (منطقهٔ اسکاپ).

سیرا، س. و پ. خاویر، ۱۹۷۷، تحول بخش شهری، چهارمین کنگرهٔ کشورهای قارهٔ امریکا دربارهٔ زیستگاه.

ترنر، ج. ف. ک؛ ۱۹۷۶، احداث مسکن توسط مردم؛ به‌سوی کالبدشکافی محیطهای ساختمانی، لندن: ماریون بویارز.

وارد، پ. م.، ویرایشگر، ۱۹۸۲، احداث مسکن به‌روش خودیاری: یک نقد، لندن: مانسل.

۸

کشاورزی: زمین

مسایل اصلی کدامند؟

مکانسیم‌هایی برای استفاده از زمین، افزایش بازده و بالابردن تولید

سرگذشت موفقیتها

دستور کار اصلاح استفاده از اراضی زراعی

(یانوش پ. هرابفسکی)

اگرچه غذای جهان عمدتاً از زمین به‌دست می‌آید امّا مناقشاتی بر سر تعیین نقش زمین در تولید غذا بدون امحای منابع زمینی وجود دارد. بدون تردید منابع زمینی جهان برای تولید کالاها و خدمات بیشتر برای جمعیتی ثروتمند و رو به گسترش تحت فشار می‌باشد. عدم توافق بعضاً ناشی از تفاوت بی‌حد تیپهای زمین و سیستم‌های کشاورزی می‌باشد. بنابراین، تعمیم دربارهٔ علتها و درمانهای سوءاستفاده از زمین باید با احتیاط فراوان همراه بوده و برای مسایل بخصوص راه‌حلهای بخصوص یافت.

مسایل اصلی کدامند؟

برآوردهای نیاز آتی به غذا و توانایی سیستم‌های تولید غذا برای رفع این نیاز اختلاف فراوان دارند. رشد جمعیت همچنان سریع بوده و چندین دهه طول می‌کشد تا تثبیت گردد. تقاضا برای غلات خوراک دام در کشورهای دارای درآمد متوسط نیز سریعاً رشد کرده و از این طریق فشار وارد بر منابع را در یک سیستم اکولوژیکی و اقتصادی اجتماعی جهانی مرتبط افزایش می‌دهد. افزایش تولید اساساً از بازدهٔ بالاتر حاصل خواهد گشت؛ اما عوارض جانبی زیست‌محیطی تکنولوژی‌های مدرن تولید هم آشکار می‌گردند. سؤال این است که در صورت اتخاذ تدابیر حفاظتی بهینه، تولید غذای جهان چقدر بالاتر خواهد بود.

رکورد تولید

در پاسخ به تقاضای فزاینده، تولید غذایی جهان از جنگ جهانی دوم به این‌سو به سطحی بی‌سابقه رسیده است اگرچه اختلاف چشمگیری میان مناطق و کشورها وجود دارد (به جدول ۸ـ۱ نگاه کنید). در نتیجهٔ رشد تفاضلی تولید سرانهٔ موادغذایی و تغییرات درآمد، موازنهٔ تجارت غلات تغییر نموده است. کشورهای درحال توسعه و کشورهایی که اقتصاد متمرکز دارند به‌صورت واردکنندگان عمدهٔ غلات درآمده‌اند در حالی‌که اروپا به دومین صادرکننده تبدیل می‌گردد. سه صادرکننده یعنی ایالات‌متحده، کانادا و استرالیا تا سال ۱۹۸۱ سهم خود را در صادرات جهانی غله به ۶۴ درصد افزایش داده بودند. علت اصلی این روندها افزایش سهم غلاتی است که برای خوراک دام مورد استفاده قرار می‌گیرد.

علی‌رغم این تغییرات، کشورهای درحال توسعه هنوز هم موازنهٔ تجاری مثبتی در زمینهٔ کشاورزی دارند. باوجوداین موازنهٔ تجاری مثبت کشاورزی ۱۰۶/۵ درصد در سال ۱۹۸۰ سقوط شدیدی را نسبت به رقم ۱۴۴/۳ درصد در سال ۱۹۷۶ نشان می‌دهد.

رکورد تولید در مناطق درحال توسعه مختلط است. در آفریقا، نیروهایی که خودبسندگی غذایی را مانع می‌شوند عبارتند از افزایش سریع جمعیت در تمام کشورها، بی‌ثباتی سیاسی در بسیاری از آنها و ترکیب تغییر کند تکنولوژیکی و مهاجرت از روستاها به شهرها در اکثر آنها. در خاور نزدیک، تولید غذا سالانه تقریباً ۴ درصد افزایش می‌یابد. اما این دستاورد قابل‌توجه، با تقاضای انفجارآمیز برای تولیدات دامی و سایر مواد غذایی برابری نمی‌کند. بسیاری از کشورها در امریکای لاتین، منابع زمینی کافی و ظرفیت تولید استفاده نشده در اختیار دارند اما به‌دلیل فقدان تقاضای مؤثر، تولید انجام نمی‌گیرد. در سایر کشورهای منطقه، کمبود منابع و رشد فراوان جمعیت باعث کاهش تولید سرانهٔ مواد غذایی گردیده است. آسیا پیشرفت شاخصی را در امر تولید سرانهٔ غذایی نشان داده است بعضاً به این دلیل که دورهٔ حداکثر

جدول ۸-۱: تولیدات کشاورزی و تولیدات غذایی مناطق عمدهٔ جهان به‌طور مجموع و سرانه، میانگینهای سالهای ۱۹۷۹ تا ۱۹۸۱ به‌صورت درصدهای سطوح سال ۱۹۷۰.

مناطق	مجموع کشاورزی	مجموع غذایی	غذای سرانه
جهان	۱۲۹	۱۲۹	۱۰۶
اقتصادهای بازاری توسعه‌یافته	۱۲۴	۱۲۴	۱۱۲
اقتصادهای توسعه‌یافته متمرکز	۱۱۵	۱۱۵	۱۰۷
کشورهای درحال توسعه:	۱۳۷	۱۴۰	۱۰۵
آفریقا	۱۲۲	۱۲۳	۹۰
امریکای لاتین	۱۴۳	۱۴۶	۱۱۱
خاور نزدیک	۱۳۶	۱۴۱	۱۰۴
آسیا و خاوردور	۱۴۰	۱۴۲	۱۱۲
اقتصادهای متمرکز آسیایی	۱۴۱	۱۴۱	۱۱۶

منبع: فائو، سالنامهٔ تولید فائو (رم،۱۹۸۱).

رشد جمعیت را پشت سرگذاشته است. در اینجا کشاورزی از افزایش سرمایه‌گذاری، تغییر تکنولوژیکی و ابزار مدرن افزایش بازده بهرمند گردیده است. درعین‌حال هندوستان و بنگلادش دارای بخش اعظمی از مردم گرسنهٔ جهان بوده و فاقد منابع لازم برای افزایش تولید غذایی و توسعهٔ صنعتی می‌باشند.

تجارت مواد غذایی سریعتر از تولید و مصرف آن رشد نموده است. در کشورهای درحال توسعه، صادرات مواد غذایی خیلی کندتر از واردات آن رشد نموده است و تفاوتهای منطقه‌ای نیز قابل توجه می‌باشد. خاور نزدیک و آفریقا بیشترین افزایش را در واردات نشان می‌دهند. آسیا با حداقل ساخته است اما سطح مصرف سرانهٔ کالری در اکثر کشورها همچنان پایین است.

علی‌رغم تفاوت در نرخهای رشد تولید کشاورزی، کشورهای درحال توسعه در تمایلات معینی سهیم هستند. اولاً، فشار جمعیت از طریق افزایش تقاضا و گسترش نیروی کار کشاورزی به نرخهای رشد بالاتر از میانگین کمک نموده است. ثانیاً جنگها و انقلابات داخلی اغلب باعث گردیده است که نرخهای رشد تولید خیلی پایین‌تر از نرخ رشد تقاضا برای تولیدات کشارزی باشد. از ۴۵ کشور آفریقایی که داری جمعیتی بیش از نیم میلیون می‌باشند، ۳۲ کشور، شاهد رشد تولید کمتر از رشد جمعیت بوده‌اند. از این تعداد، یازده کشور در دههٔ گذشته دچار انقلابات سیاسی بوده‌اند.

در مقام مقایسه تنها یک کشور از آنهایی که موفق به افزایش تولید سرانهٔ مواد غذایی شده بودند، دچار جنگ گردیده بود. ثالثاً موجود بودن زمین، ارتباط تنگاتنگ با نرخ رشد تولید ندارد. بسیاری از کشورهایی که ذخایر ارضی عظیم توسعه‌نیافته دارند، رشد متوسط یا ناچیزی را در زمینهٔ تولید کشاورزی نشان می‌دهند. این امر شاید به این دلیل باشد که آنها نفت یا ذخائر معدنی دارند که به آن اتکا می‌نمایند یا اینکه فاقد تأسیسات زیربنایی برای به زیرکشت بردن زمینهای جدید می‌باشند. در اکثر کشورهایی که منابع زمین سرانهٔ آنها ناچیز می‌باشد افزایش تولید مواد غذایی از طریق استفادهٔ فشرده از زمین، کمبود منابع را تحت‌الشعاع قرار داده است.

چین به‌خاطر رفرمهای کشاورزی عمده که اکنون جریان دارد شاخص است. با توجه به رکورد مختلط و سیاستهای تجربی کشاورزی چین، رفرمهای جاری در امر تولید ونظام انگیزه‌ها می‌توانند تولید را به‌طور چشمگیر افزایش دهند. مع‌ذلک افزایش تقاضا برای تولیدات دامی می‌تواند تقاضای چین در بازارهای غلهٔ جهان را سریعاً افزایش دهد.

در جهان توسعه‌یافته نیز رشد تولید کشاورزی در میان کشورها به‌طور چشمگیر متفاوت می‌باشد. صادرکنندگان اصلی غله یعنی ایالات‌متحده، کانادا و استرالیا تولید کشاورزی را سالانه، ۳ درصد افزایش داده‌اند. در اروپای غربی به‌علت نفوذ سیاست مشترک کشاورزی جامعهٔ اروپا که قیمتها را بالاتر از سطح جهانی آن نگاه می‌دارد تولید کشاورزی در طیِ دههٔ ۱۹۷۰، ۱/۷ درصد افزایش یافت، در حالی‌که رشد تقاضا به‌دلیل کندی رشد جمعیت و درآمد و کشش درآمد کم در تقاضا برای غذا کندتر بود. در اروپای شرقی، رشد تولید کاملاً گوناگون بوده به‌نحوی که در لهستان و شوروی کندتر و در مجارستان و رومانی سریعتر می‌باشد. به‌طور کلّی نرخهای رشد در این کشورها در دههٔ گذشته، نسبت به سالهای قبل از آن کمتر بوده است. اما مصرف غذا به‌دلیل قیمتهای سوبسیددار سریعاً افزایش یافته و تقاضای بیشتر برای تولیدات دامی فشاری را بر منابع تأمین غذا وارد نموده است که اخیراً باعث کمبودهای جدی و اتکا به بازارهای جهانی غلات خوراک دام گشته است.

سطح تغذیه و توزیع نابرابر مواد غذایی

در کشورهای توسعه‌یافته، کالری بیش از نیازهای جمعیت موجود بوده و در حقیقت سوء تغذیه به‌دلیل پرخوری است. در مقابل در کشورهای درحال توسعه، میانگین مصرف کالری فقط کمی بالاتر از حداقل نیازهای یک زندگی عادی و فعال می‌باشد (به جدول ۸ـ۲ نگاه کنید). در کشورهای درحال توسعه، بین سالهای ۱۹۶۹ تا ۱۹۷۱ و ۱۹۷۷ تا ۱۹۷۹، مصرف کالری به‌صورت درصدی از حداقلِ نیاز، تنها اندکی بهبود یافت. حتی باوجود این افزایشها، از هر چهار منطقهٔ درحال توسعه، ۲ منطقه مصرفی کمتر از نیاز خود داشته و با توجه به اینکه الگوهای توزیع درآمد، بشدت غیرمتقارن هستند، حدها در دومنطقهٔ دیگر (۹ و۱۳ درصد)، رژیم غذایی کافی را در اختیار اقشاری که کمترین درآمد را دارند، نمی‌گذارند. کشورهایی که از همه کمتر توسعه‌یافته‌اند، منابع غذایی سرانهٔ کم و رو به کاهشی دارند.

جدول ۸ـ۲. تأمین روزانهٔ سرانهٔ کالری در رابطه با نیازها، تولید مواد غذایی و واردات مواد غذایی در کشورهای در حال توسعه، به‌صورت درصدهایی از سطوح سالهای ۱۹۷۹ـ۱۹۶۹

	تأمین روزانهٔ سرانهٔ کالری به‌صورت درصدی از نیازها			شاخصهای سرانهٔ ۱۹۷۹ـ۱۹۷۷			
	۱۹۶۹ـ۷۱	۱۹۷۴ـ۷۶	۱۹۷۷ـ۷۹	تأمین روزانهٔ کالری	تولید غذا	حجم واردات غذایی	حجم صادرات غذایی
اقتصادهای بازاری در حال توسعه	۹۵/۲	۹۴/۴	۹۷/۴	۱۰۲	۱۰۳	۱۵۳	۱۰۴
آفریقا	۹۳/۳	۹۳/۲	۹۳/۶	۱۰۰	۸۹	۱۶۰	۶۴
امریکای لاتین	۱۰۷/۷	۱۰۷/۸	۱۰۹	۱۰۱	۱۰۷	۱۵۵	۱۱۴
خاور نزدیک	۱۰۲	۱۰۸	۱۱۳/۲	۱۱۱	۱۰۵	۲۱۸	۱۰۵
خاور دور	۹۲/۳	۹۰/۲	۹۴/۱	۱۰۲	۱۰۶	۱۱۳	۱۳۳
اقتصادهای متمرکز آسیایی	۹۰/۲	۹۷	۱۰۱/۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۶۲	۸۸
مجموع، کشورهای در حال توسعه	۹۳/۵	۹۵/۴	۹۸/۸	۱۰۶	۱۰۶	۱۵۶	۱۰۵
مجموع، کشورهایی که کمتر از همه توسعه یافته‌اند	۸۷/۷	۸۳/۲	۸۲/۶	۹۴	۹۲	۱۰۷	۵۶

منبع: فائو، وضع غذا و کشاورزی (رم، ۱۹۸۱).

واضح است که برای تغذیهٔ جمعیت بیشتر، غذای بیشتر مورد نیاز است. اما افزایش تأمین مواد غذایی به‌تنهایی نمی‌تواند بر گرسنگی و سوءتغذیه غلبه نماید. شواهدی در دست است که بخش اعظم گرسنگان جهان نه به‌دلیل کمبود عمومی غذا، بلکه به‌دلیل دسترسی ناکافی به منابع تولید غذا و فقدان درآمد لازم برای خرید غذا می‌میرند. در هندوستان در اواخر دههٔ ۱۹۷۰، اوضاع موسمی مطلوب همراه با سیاستهای قوی تولید به یک افزایش ۲۰ میلیون تُنی در برداشت غله منجر شد. اما فقرا پولی برای خرید این اضافه محصول که بیشتر آن بعضاً برای حفظ قیمتها به انبارهای دولتی سرازیر گشت، نداشتند. یکی از راههای بهبود رژیم غذایی فقرا، دادن غذای مجانی یا ارزان به آنها می‌باشد. گزینه‌های اصلی عبارتند از پرداخت سوبسید به غلات به‌اصطلاح پست[1] و سایر مواد غذایی فقرا و ارائه مواد غذایی با قیمتهای سوبسیددار از طریق مجاری ویژه یا از طریق سهمیه‌بندی. هزینه‌های این اقدامات از طریق درآمدهای عمومی دولت بهتر مستهلک می‌گردد تا از طریق خریدهای اجباری غلات با قیمتی کمتر از قیمت بازار از کشاورزانی که اضافه تولید دارند.

وظیفهٔ اصلی عبارت است از بالا بردن درآمد فقرا. افزایش میانگین درآمد همگان، گرسنگی را با سرعت لازم پایان نمی‌دهد بنابراین برنامه‌های ویژه‌ای لازم است تا فقط برای فقرا درآمد ایجاد کند. یکی از راههای بی‌شمارعبارت است از دگرگونی حقوق مالکیت زمین به‌منظور اصلاح زارعین کوچک و کارگران کشاورزی بی‌زمین که اکثریت گرسنگان را تشکیل می‌دهند. اما موانع سیاسی و اجتماعی بر سر راه اصلاحات ارضی عظیم هستند. بسیاری از کشورهای درحال توسعه از کاهش تولید مواد غذایی هراس دارند و سایر کشورها (بویژه امریکای مرکزی) توسط هم‌پیمانان ملاکین بزرگ اداره می‌گردند. تحلیل توزیع درآمد در هندوستان نشان می‌دهد که تدابیر بی‌شمار دیگری به‌اندازهٔ توزیع مجدد زمین، توزیع درآمد را اصلاح می‌نماید. جانبداری از خرده‌مالکان در توسعهٔ آبیاری، حمایت از تولید دام توسط خرده‌مالکان و بالاتر از همه، ایجاد فرصتهای کسب درآمد غیرکشاورزی به‌منظور کاهش فشار بر بازار کار کشاورزی و در نتیجه امکان افزایش دستمزدها در بخش کشاورزی از جملهٔ این تدابیر می‌باشد.

گرسنگی و سؤ تغذیه بعضاً از نوسانات در تولید و موجود بودن غذا سرچشمه می‌گیرد. قحطیهای ادواری، مناطقی را که دارای بارش کم یا متغییر هستند مورد حمله قرار می‌دهد. به‌منظور کاهش نوسانات تأمین غذایی یکی از گزینه‌ها عبارت است از افزایش نسبت محصولاتی که در اراضی آبی به‌دست می‌آید با تهیهٔ آب کافی. ذخایر مواد غذایی انبارشده را می‌توان برای غلبه بر کمبودهای تولید به‌کار گرفت اگرچه این گران بوده و اجرای آن در سطح ملی دشوار است. گزینهٔ سوم عبارت است از اتکا به بازار جهانی مواد غذایی برای جبران کسری داخلی. اگرچه برنامهٔ تسهیلات غذایی بانک جهانی برای گسترش

۱. (غلات پست) آنهایی هستند که پس از افزایش درآمد، جای خود را به سایر غلات می‌دهند (مثلاً ارزن و سرگوم که جای خود را به برنج و گندم می‌دهند).

این‌گونه امکانات خلق گردید اما اکنون که تلاشهایی برای تثبیت ذخایر عظیم ایالات متحده در دست انجام است در غیاب ذخایر دایمی جهانی نوسانات قیمت، شدید خواهد بود.

تغییرات تکنولوژیکی و دانش نوین تغذیه فرصتهایی را برای اصلاح الگوهای سنتی رژیم غذایی فراهم می‌آورد. مردمی که از روستاها به شهرها مهاجرت می‌نمایند برای انتخاب رژیم‌های غذایی مناسب از میان انواع اغذیهٔ متفاوت و ناآشنایی که در شهر با آن روبه‌رو می‌گردند محتاج کمک هستند. این‌گونه راهنمایی بویژه در مورد تغذیهٔ کودکانی که از شیر گرفته شده‌اند مهم است. آموزش تغذیه برای زنان از طریق خدمات ترویجی به مردم کم‌درآمد کمک خواهد نمود تا از غذاهای موجود بهترین استفاده را بنمایند.

بسیاری از عفونتهای روده‌ای و انگلها که در محیط‌های حاره شیوع دارد توانایی فرد برای هضم و جذب غذا را شدیداً کاهش می‌دهد. به‌دلیل اینکه این‌گونه عفونتها عموماً ناشی از آب آشامیدنی غیربهداشتی می‌باشد تخمین زده می‌شود که اصلاح آبرسانی از هر تدبیر دیگری برای بهبود تغذیه نسبت به هر دلاری که هزینه می‌گردد سودمندتر خواهد بود.

پیش‌بینیهای بلندمدت تولید و مصرف غذا

در رابطهٔ با تأمین غذای جهان در بلندمدت، دامنهٔ پیش‌بینیها از مرگ دسته‌جمعی ناشی از گرسنگی و قیمتهای سرسام‌آور مواد غذایی تا بالا رفتن تقاضا همگام با بالارفتن تولید، نوسان دارد. استدلالات کسانی‌که معتقدند روزی جهان به‌پایان خواهد رسید بر چهار فرض استوار است: اینکه اراضی کشاورزی جهان رو به‌پایان است ، اینکه تکنولوژی‌های مدرن تولید با سیستم‌های تولید بادوام برای درازمدت سازگاری ندارد، اینکه کشورهای توسعه‌یابنده قادر نیستند برای از میان بردن مرگ دسته‌جمعی ازگرسنگی به سیستم‌های تولیدی بادوام و بسیار مولّد برسند و بالاخره اینکه افزایش جمعیت همراه با رشد درآمد به تقاضای غیرممکن برای انرژی و مواد غذایی منجر خواهد شد. در سال ۱۹۶۹، آکادمی ملی علوم ایالات متحده گزارش کرده است که (تا سال ۲۰۵۰، ده میلیارد نفر حداکثر (اگر نه بیش از) جمعیتی خواهد بود که جهانی که به‌طور فشرده اداره می‌گردد می‌تواند با ارائهٔ قدری آسایش و حق انتخاب در خود جای دهد.)[1] در سوی دیگر، مطالعاتی قرار دارد که ظرفیت جهان برای تهیهٔ غذا برای جمعیت آینده را ارزیابی نموده است و حداکثر ظرفیت تحمل جهان را ۱۵۰ میلیارد نفر یا برطبق استانداردهای مصرف ایالات متحده، ۴۷ میلیارد نفر برآورد کرده است.[2]

بین این دو حد، تحلیلهایی قرار دارند؛ از قبیل نشریهٔ فائو با عنوان کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰

۱. آکادمی ملی علوم امریکا، کمیتهٔ منابع و انسان، منابع و انسان (سانفرانسیسکو: فریمن، ۱۹۶۹).

۲. ه. لینمان و سایرین، همکاری در تحلیل اقتصادی شمارهٔ ۱۲۴: مدل روابط بین‌المللی در امر کشاورزی (آمستردام: ناشرین هلندشمالی ، ۱۹۷۹).

که توسعهٔ کشاورزی جهان را در باقیماندهٔ قرن حاضر بررسی می‌کند.[۱] این مرجع و مطالعهٔ متعاقب آن که بر روی سال ۲۰۳۰ متمرکز بودند نشان می‌دهند که توان بالقوه برای گسترش کشت و افزایش بازده بعد از سال ۲۰۳۰ نیز وجود خواهد داشت. فائو و مؤسسهٔ بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی این تخمین را در ارزیابیهای اخیر از ظرفیت تحمل جمعیت منابع زمینی در مناطق درحال توسعه تأیید می‌نمایند.[۲] برطبق سیستم مدل کشاورزی مرتبط جهانی که از سوی مؤسسهٔ بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی ارائه گشته است اگر سیاستهای کنونی تا سال دوهزار ادامه یابد، قیمتهای جهانی مواد غذایی تنها کمی افزایش خواد یافت در حالی‌که میانگین مصرف کالری در کشورهای توسعه‌یابنده قدری افزایش یافته و تقاضای اقتصادی در جهان توسعه‌یافته کاملاً برآورده خواهد شد.[۳] به عقیدهٔ من که عضو فائو و تیم‌های فائو و مؤسسهٔ بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی بوده‌ام این دو مطالعه واقع‌بینانه‌ترین برآوردهای موجود را ارائه می‌دهند.[۴]

اختلاف فراوان میان‌یافته‌های این چند تحلیل متفاوت از عوامل متعددی سرچشمه می‌گیرد. مثلاً برآوردهای مقدار اراضی قابل کشت و قابلیت تولید بالقوهٔ آن به میزان زیاد به نوع و سطح تکنولوژی کشاورزی مفروض بستگی دارد. به‌طور مشابه سطح توسعهٔ عمومی مفروض (یا پیش‌بینی شده) برای حمایت از کشاورزی بر برآورد اثر می‌گذارد. به‌علاوه‌برآوردهای آسیب بالقوه و بالفعل به زمین، آب، ژنتیک و سایر منابع مرتبط با تولید گوناگون است.

آیا اراضی کشاورزی نایابتر خواهد شد؟

از نظر تاریخی، نوع بشر قبل از فشرده ساختن استفاده از زمین مناطق قابل کشت را گسترش داده است. این انتخاب قابل درک است زیرا هرگاه تراکم جمعیت کم بود نیروی کار انسان و نه زمین نایابترین عامل تولید کشاورزی محسوب می‌شد. متأسفانه، چشم‌انداز تاریخی بلندمدت‌تر استفاده از اراضی کشاورزی در بحثهای داغ امروزی دربارهٔ استفاده از اراضی و انحطاط آن اغلب به‌دست فراموشی سپرده می‌شود. شواهد فراوان دال بر این است که در اروپای غربی میزان زیر کشت در قرون وسطی خیلی بیشتر از قرون بعد بود. امروزه اراضی قابل کشت اروپا رو به کاهش است زیرا زمینها را برای علفزار و جنگل مورد استفاده قرار می‌دهند. به‌طور مشابه در امریکای شمالی از هنگام بسته‌شدن مرز زمین در حدود سال

۱. فائو، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ (رم: فائو، ۱۹۸۱).
۲. فائو، سازمان تنظیم خانوادهٔ سازمان ملل، و آی. آی. ای. اس.ای؛ توان بالقوهٔ تحمل جمعیت (رم: فائو، ۱۹۸۳)؛ و پ. هاریسون، زمین، غذا و مردم (رم: فائو، ۱۹۸۴).
۳. ک. پاریخ و ف. رابار، غذا برای همه در دنیای بادوام (لاکسن‌بورگ، اتریش: آی. آی. ای. اس. ای).
۴. آی. آی. ای. اس. ای؛ پیش‌نویس گزارش کارگاه غذا و کشاورزی، لاکسن‌بورگ، ۱۹۸۴.

۱۹۰۰ میلادی مقدار زیادی زمین بویژه در شمال شرق، جنوب شرق و منطقهٔ دریاچه‌های بزرگ از زیر کشت بیرون آورده شده است. در دورهٔ بعد از جنگ سیاستهای کنترل عرضه از نوع بانک خاک این روند را تحت تأثیر قرار داده است اما به‌علت تغییر تکنولوژیکی، بخش اعظم زمینی که از زیر کشت بیرون آورده شده صرف ایجاد جنگل و علفزار گشته است. مکانیزه کردن باعث گشته است تا اراضی شیب‌دار و سنگلاخی بازدهی در حدِ معیشت کشاورزان داشته باشد و تکنولوژی‌های جدید، اراضی مرغوب را مولدتر ساخته است. توسعهٔ استفاده از زمین در نقاط دیگر جهان پیشرفته به‌موازات موارد مشابه در اروپای غربی و امریکای شمالی بوده است. درجهٔ استفادهٔ جهان توسعه‌یابنده از اراضی قابل‌کشت از یک کشور به کشور دیگر به‌طور قابل‌ملاحظه متفاوت است(به جدول ۸ـ۳ نگاه کنید). دریک‌سو ۱۷ کشور قرار دارند که جمعیت آنها تقریباً نصف جمعیت جهان توسعه‌یابنده (منهای چین) را تشکیل می‌دهد. این ۱۷ کشور، در سال ۱۹۷۵، ۹۵ درصد از اراضی قابل‌کشت خود را به‌طور کامل مورد استفاده قرار داده‌اند. در سوی دیگر، ۲۹ کشور که دارای زمین فراوان هستند، قرار دارند؛ که تنها از ۱۵ درصد اراضی قابل کشت خود استفاده کرده و ۱۵ درصد جمعیت جهان را درخود جای داده‌اند. این دو گروه جمعاً قریب ۶۰ درصد از اراضی قابل کشت جهان را صاحب می‌باشند.[۱]

۱. این ارقام و جدول، از تحقیق فائو تحت عنوانِ کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ اقتباس شده است؛ که شامل چین نبوده، اما ۹۰ کشور توسعه‌یابنده را که ۹۷ درصد جمعیت جهان توسعه‌یابنده منهای چین را شامل می‌شوند، دربر می‌گیرد.

جدول ۸ـ۳. اراضی قابل‌کشت: موجودی و استفاده در کشورهای توسعه‌یابنده

	تعداد کشورها	سهم جمعیت، ۱۹۷۵ (درصد)	مناطق قابل‌کشت، ۲۰۰۰ (میلیون هکتار)	مناطق قابل کشت مورد استفاده به‌صورت درصدی از مناطق بالقوه قابل کشت		مناطق قابل کشت مورد استفاده به‌طور سرانه (در مجموع جمعیت)	
				۱۹۷۵	۲۰۰۰	۱۹۷۵	۲۰۰۰
نودکشور توسعه‌یابنده	۹۰	۱۰۰	۱۸۴۳	۴۰	۵۰	۰/۳۷	۰/۲۵
آفریقا	۳۷	۱۶	۶۷۶	۳۰	۳۹	۰/۶۴	۰/۳۹
خاور دور	۱۵	۵۹	۳۳۵	۷۹	۸۷	۰/۲۳	۰/۱۵
امریکای لاتین	۲۳	۱۶	۶۹۳	۲۵	۳۹	۰/۵۴	۰/۴۵
خاور نزدیک	۱۴	۹	۱۳۹	۶۳	۶۷	۰/۴۷	۰/۲۶
کم‌درآمد	۴۰	۶۴	۸۴۶	۴۵	۵۳	۰/۳۰	۰/۲۰
دارای درآمد متوسط	۵۰	۳۶	۹۹۷	۳۴	۴۷	۰/۴۸	۰/۳۴
وفور زمین[الف]	۲۹	۱۵	۱۱۰۳	۱۵	۲۶	۰/۵۷	۰/۴۹
وفور متوسط زمین[ب]	۲۳	۲۲	۳۰۹	۵۵	۷۱	۰/۳۹	۰/۲۷
ندرت زمین[ج]	۲۱	۱۷	۱۶۰	۸۲	۹۵	۰/۳۹	۰/۲۳
ندرت مفرط زمین[د]	۱۷	۴۶	۲۷۱	۹۵	۹۷	۰/۲۸	۰/۱۷

منبع: فائو، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ (رم، ۱۹۸۱).

الف ـ وفور زمین: کاشت حداکثر تا ۴۰ درصد از اراضی بالقوه قابل کشت.

ب ـ وفور متوسط زمین: کاشت ۴۱ تا ۷۰ درصد از اراضی بالقوه قابل کشت.

ج ـ ندرت زمین: کاشت ۷۱ تا ۹۰ درصد از اراضی بالقوه قابل کشت.

د ـ ندرت مفرط زمین: کاشت بیش از ۹۰ درصد از اراضی بالقوه قابل کشت.

اکثر کشورهایی که در آنها فشار بر منابع زیاد است در یکی از این سه گروه قرار می‌گیرند. گروه اول شامل مناطق آبرفتی پربارش موسمی عمدهٔ آسیا است از جمله حوضهٔ گنگ ـ براهماپوترا و مناطق برنج‌خیز آسیای جنوب‌شرقی در حوضهٔ رودخانه‌های بزرگ. در اینجا کاشت دایمی برنج اکثراً به‌روش آبیاری در مناطق کم‌ارتفاع، جمعیتهای متراکم را قادر ساخته است تا سر برآورده و بدین ترتیب برای حداکثر استفاده از تمامی زمینهای مناسب بر آنها فشار وارد آورند. گروه دوم، از مهدهای تمدن، یعنی ساواناهای کم بارش، جایی‌که انسان اولیه در آن غذا به‌دست آورده، محصولات و دام پرورش داده، امراض و آفات را کنترل نموده و شرایط آب و هوایی مطلوب بوده، تشکیل شده است. این گروه شامل ساحل و بخشهای بزرگی از آسیا و امریکای لاتین است. گروه سوم، کشورهایی که زمینهای کمی در آنها برای توسعه باقیمانده است و شامل مرتفعات جوان آتشفشانی حاره و نیمه‌حاره می‌باشد: هیمالیا، جاوه، بخشهایی از فیلیپین، مرتفعات آفریقای شرقی، مرتفعات آند و امریکای مرکزی و سایرین. در اینجا آب و هوای مطلوب از جمله الگوهای بارش مناسب با خاکهای طبیعتاً حاصلخیز همراه گشته است؛ تراکم جمعیت زیاد است و زمین علی‌رغم تراس‌بندی دامنهٔ تپه‌ها عموماً به‌حد افراط مورد استفاده قرار گرفته است.

در کشورهای توسعه‌یافته همانند کشورهای توسعه‌یابنده‌ای که دیگر زمینی برای توسعه ندارند تولید را تنها با فشرده ساختن استفاده از زمین و با تکنولوژی‌های مناسب در مناطقی که استفادهٔ فشرده از زمین به انحطاط آن منجر نمی‌گردد می‌توان افزایش داد. در بخشهایی از جهان توسعه‌یافته که زمین تا کنون به‌حد افراط مورد استفادهٔ فشرده بوده است به سیستم‌های تکنولوژیکی جدید که از نظر اقتصادی بادوام می‌باشد نیاز است. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یابنده تقاضا سریعاً درحال افزایش بوده، توسعهٔ نهادی و تکنولوژیکی با آن همگام نبوده و مشکلات جدی در رابطه با انحطاط زمین و تأمین غذا به‌وجود آمده است.

نفوذهای آتی بر تقاضا برای زمین

تقاضای اقتصادی مؤثر برای خدمات زمین پایه در آینده که عمدتاً تقاضا برای غذا می‌باشد به رشد جمعیت، رشد درآمد و شهری‌شدن بستگی خواهد داشت. اگرچه تخمینهای بلندمدت غیریقینی هستند اما یک تخمین مرکب دالّ بر این است که رشد جمعیت و درآمد در دورهٔ بین ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰ کمی آهسته‌تر از گذشته خواهد بود. اگر این نرخها به تحقق بپیوندد جمعیت در جهان توسعه‌یافته در سال ۲۰۵۰ در مرز ۱/۴ میلیارد نفر و جمعیت کشورهای توسعه‌یابنده در همین سال در مرز ۷ میلیارد نفر تثبیت خواهد گشت (به جدول ۸ـ۴ نگاه کنید).

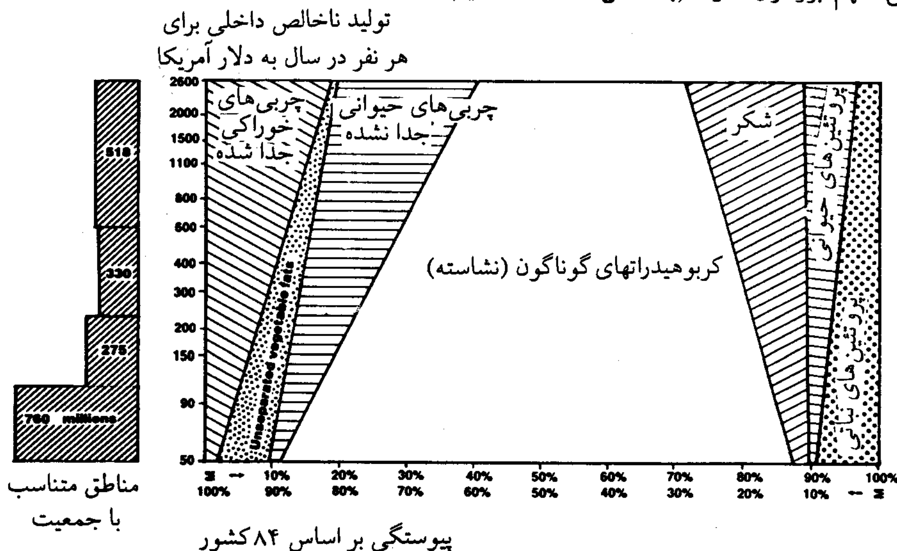
درکشورهای توسعه‌یافته به‌عنوان یک گروه، اثر رشد جمعیت بر افزایش تقاضا برای غذا ممکن است

جدول ۸ـ۴: برآوردهای دامنهٔ رشد جمعیت، درآمد و تقاضا برای غذا (درصد در سال)

	جمعیت	درآمد سرانه	تقاضا برای غذا (مجموع)
جهان	۲ ـ ۱/۸	۳/۳ ـ ۱/۴	۳/۳ ـ ۲/۵
مناطق توسعه‌یافته	۰/۶ ـ ۰/۴	۳ ـ ۱	۰/۸ ـ ۰/۵
مناطق توسعه‌یابنده	۲/۳ ـ ۲/۱	۴ ـ ۲	۴ ـ ۳

منبع: فائو، بانک بین‌المللی بازسازی و توسعه، جهان در سال ۲۰۰۰، سیستم مرتبط پایه، تهیه شده توسط مؤسسهٔ بین‌المللی سیستم‌های کاربردی، پروژهٔ مدل کشاورزی و غذا.

چهاربرابر بیشتر از رشد درآمد بر افزایش تقاضا برای غذا باشد زیرا حساسیت تقاضا در برابر تغییرات درآمد خیلی کمتر است. در کشورهای توسعه‌یابنده که رشد جمعیت و رشد درآمد سریع بوده و بخش بزرگی از درآمد اضافی صرف مصرف غذا می‌گردد سهم رشد جمعیت در افزایش تقاضا برای غذا تقریباً برابر است با ۶۰ تا ۷۰ درصد مجموع افزایش تقاضا برای غذا. در کل تقاضا برای مواد غذایی، کالاهایی از قبیل شکر، روغن‌نباتی، میوه‌جات، سبزیها و بیش از همه محصولات دامی در مجموع مصرف مواد غذایی سهم بزرگتری دارند (به شکل ۸ـ۱ نگاه کنید).



شکل۸ـ۱: کالریهای مشتق از چربیها، کربوهیدرات‌ها و پروتئینها به‌صورت درصدی از مجموع کالریها، به‌لحاظ درآمد کشورها در سال ۱۹۶۹. منبع: فائو، طرح شاخص جهانی، گزارش ابتدایی (رم، ۱۹۶۹).

گذار به‌سوی مصرف بیشتر محصولات دامی در جوامع کم‌درآمد غیر روستایی کند بوده و از پایهٔ بسیار کوچکی شروع می‌گردد. اما هنگامی‌که شتاب می‌گیرد به نیروی سائق عمده‌ای در نحوهٔ تخصیص اراضی تبدیل می‌گردد. در کشورهای توسعه‌یافته، این گذار تقریباً کامل شده است. در واقع مصرف شیر در بعضی از کشورهای پرمصرف تا کنون رو به کاهش گذاشته است.

برآورد مرکب تقاضای اقتصادی که در اینجا عرضه گشت مصرف سرانهٔ کالری اهالی جهان‌سوم را احتمالاً از ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش خواهد داد. برای برخوردار ساختن حدود ۴۵۰ میلیون انسان گرسنه و دچار سوءتغذیهٔ جهان از رژیم غذایی کافی به ۲۰ تا ۳۰ میلیون تن غلات اضافی که مستقیماً در اختیار گرسنگان گذارده شود نیاز است. اگر بخواهیم به‌طور خردمندانه صحبت کنیم باید بگویم که برای امحای گرسنگی در جهان احتمالاً به انتقال ۵۰ تا ۸۰ میلیون تن غله نیاز است. در سالهایی که به سال ۲۰۰۰ باقیمانده است تولید کشاورزی کشورهای توسعه‌یابنده برای رفع نیازها باید بین ۳ تا ۳/۷ درصد در سال افزایش یابد.

رشد تقاضا برای مواد غذایی را می‌توان به رشد تقاضا برای اراضی کشاورزی تعبیر کرد. در کشورهای توسعه‌یافته حدود ۹۵ درصد رشد اخیر کشاورزی از افزایش فشردگی بازده و استفاده از زمین حاصل گشته است. این رقم می‌تواند به ۹۸ درصد برسد زیرا هرگونه گسترش مناطق زیر کشت به امریکای شمالی و اقیانوسیه محدود خواهد بود. در کشورهای توسعه‌یابنده، میانگین افزایش تولید در گذشته، در حدود ۲/۸ درصد در سال بوده است. قریب یک درصد از این مقدار رشد، ناشی از گسترش مناطق زیر کشت و بقیه به‌دلیل افزایش بازده بوده است. بنابراین در سطح جهان، ۲۱ درصد افزایش تولید کشاورزی از افزایش اراضی کشاورزی حاصل شده است. به‌موازات استفادهٔ بهتر از اراضی بالقوه قابل کشت توسط بعضی از کشورها به احتمال زیاد این نسبت در جهان توسعه‌یابنده سقوط خواهد کرد. اگر قرار بود که سهم افزایش زمین زیر کشت در رشد تولید کشاورزی، معادل تقریباً ۱۵ درصد مجموع افزایش تولید کاهش یابد در این صورت لازم می‌بود که مناطق زیر کشت سالانه ۰/۴ یا ۰/۵ درصد از حدود ۰/۲۵ درصد در دههٔ ۱۹۷۰ رشد یابد. همان‌گونه که در کتابِ کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ گزارش شده است، ۹ درصد نرخ رشد سالانهٔ اراضی قابل کشت، برای ۹۰ کشوری که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند مناسب خواهد بود.

برای تولید محصولات غیر غذایی که امروزه بر روی قریب ۱۰ درصد از ارضی زیر کشت به‌عمل می‌آید زمین بیشتری نیاز خواهد بود. یک مورد بخصوص بیوماسی می‌باشد که برای تولید الکلهای سوختی و سایر سوختها به‌عمل می‌آید و تقاضا برای آن به‌دلیل کاهش قیمت انرژی در دههٔ ۱۹۸۰ فروکش کرد. اما پیشرفتهای تکنولوژیکی مثلاً تبدیل تجارتی سلولوز به الکل می‌تواند فشار بر منابع زمین

را افزایش دهد. همچنین تولید هیزم در بسیاری از کشورهای توسعه‌یابنده احتمالاً مستلزم (مانند آنچه که اخیراً در چین روی داده است) افزایش زمین به قیمت کاهش تولید مواد غذایی بوده است.

سومین و احتمالاً بزرگترین فشار اضافی از مصرف ظرفیت تولید غذای کشاورزی برای تغذیهٔ احشام ناشی می‌گردد. امروز قریب ۴۰ درصد از تمام غلات برای خوراک دام مصرف می‌گردد. در کشورهای توسعه‌یافته این مقدار به ۶۵ درصد می‌رسد؛ در کشورهای توسعه‌یابنده، قریب ۲۰ درصد است؛ و در فقیرترین کشورها تنها تا ۵ درصد محصول غلات صرف تغذیهٔ دام می‌گردد. درکشورهای دارای درآمد متوسط، مصرف غلات برای خوراک انسان سالانه در حدود ۳ درصد و برای تغذیهٔ دام، در حدود ۵ تا ۶ درصد افزایش یافته است.

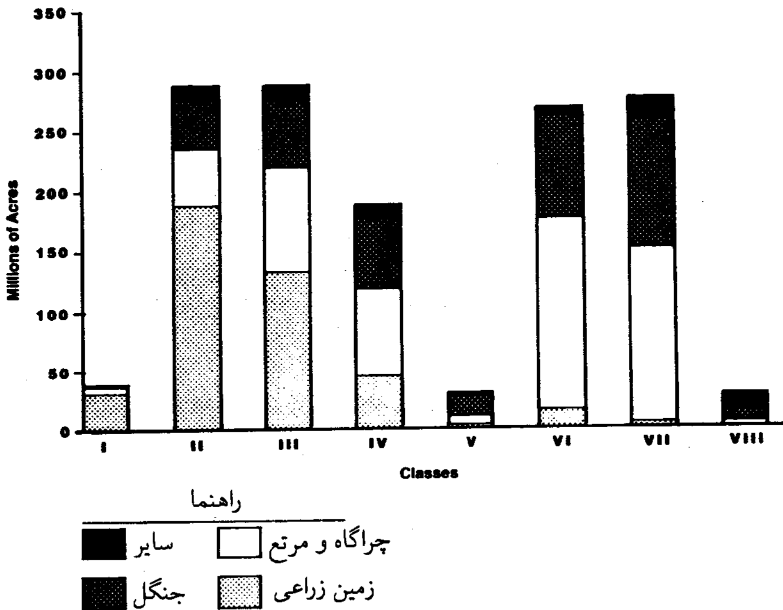
تقاضا برای زمین به‌منظور ایجاد مسکن، حمل و نقل، صنعت، اکتشاف معدن، تجارت و تفریحات با تقاضا برای زمین زارعی رقابت می‌نماید. بعضی از تقاضاها را با استفادهٔ چند منظوره از زمین می‌توان برآورده ساخت و بعضی دیگر را خیر. در بسیاری از موارد، مقررات استفاده از زمین بیانگر این تفاوت است. اگرچه سابقهٔ کلی روشن نمی‌باشد (مثلاً در ایالات متحده) اما یقین است که اکثر زمینهایی که برای مقاصد شهری مورد استفاده قرارگرفته است نه اراضی مرغوب کشاورزی بلکه اراضی دارای کیفیت پایین بوده است. فائو برآورد می‌کند که در کشورهای توسعه‌یابنده نیاز به اراضی غیرکشاورزی در سال ۱۹۷۵ تنها ۱/۵ درصد مجموع زمینها بود اما این مقدار در سال ۲۰۰۰ به ۲/۸ درصد خواهد رسید.

افزایش تأمین کالاهای کشاورزی

دو امکان عمده بر افزایش سالانهٔ زمین زیرکشت وجود دارد. یک امکان عبارت است از به گاوآهن سپردن زمینهای جدید. امکان دیگر، گرفتن محصول بیشتر در هر سال از یک قطعه زمین معین می‌باشد. مجموع مقدار زمین بالقوه قابل کشت در روی کرهٔ زمین هم‌اکنون مورد اجماع است.[۱] اکثریت تخمینها حول ۳/۲ میلیارد هکتار دور می‌زند معادل حدود ۲۵ درصد از تمام زمینهای مناطق عاری از یخ. حدود نیمی از این مقدار زیر کشت است. بزرگترین ذخایر زمینهای قابل کشت توسعه‌نیافته در کشورهای توسعه‌یابنده قرار دارد، اگرچه اراضی وسیعی که در کشورهای توسعه‌یافته پوشیده از علف و جنگل می‌باشد به‌طور

۱. اگرچه جنگل و علفزار، تشکیل‌دهندهٔ ۸۳ درصد زمینی هستند که در مناطق غیرشهری مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما ارزش بازدهٔ آنها تحت‌الشعاع ارزش تولید بر روی زمینهای قابل کشت قرار می‌گیرد، بنابراین در اینجا تأکید بر روی زمینهایی است که برای تولید غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد. زمینهای قابل کشت، عبارت است: از زمینهایی که دایماً کشت می‌شود، زمینهایی که موقتاً به کشت محصول و چمنزار اختصاص یافته، و باغهایی که سبزیجات برای مصارف خانگی یا بازار تولید می‌کند و همچنین زمینهایی که موقتاً به‌صورت آیش یا بلااستفاده رها شده است. زمینهای کشت‌شده، به آنهایی اطلاق می‌گردد که در یک منطقهٔ ویژه، یک سال محصول در آنها به‌عمل آید. فشردگی محصول‌گیری عبارت است از: نسبت اراضی قابل کشت به اراضی غیرقابل کشت ضربدر صد.

بالقوه قابل محصول‌دهی است. جدول ۸ـ۵ نسبت جمعیت کنونی و آتی به توان تحمل بالقوهٔ اراضی در مناطق توسعه‌یابنده را در سه سطح متفاوت تکنولوژیکی نشان می‌دهد. ارقام بزرگتر از یک نشان می‌دهند که زمین موجود، جمعیتی بیشتر از جمعیتهای کنونی و آتی را می‌تواند تحمل کند. کشورهای



شکل۸-۲: قابلیت و استفاده از اراضی، ۱۹۷۷. منبع: وزارت کشاورزی ایالات متحده، گزارش برنامه و پیش‌نویس مرور بیانیهٔ اثر زیست‌محیطی: قانون حفاظت ذخایر آب و نفت (واشنگتن دی. سی.، ۱۹۸۰).

گوناگون به تکنولوژیهایی با سطوح مختلف برای تغذیهٔ جمعیت خود با تولید داخلی تا سال ۲۰۰۰ نیازمند هستند. از ۹۰ کشوری که مورد مطالعه قرار گرفتند ۲۵ کشور پس از وارد نمودن تمام اراضیشان به گردونهٔ تولید حتی با سطح پایین تکنولوژی می‌توانند به این مهم دست یابند. برای ۲۸ کشور سطح متوسط تکنولوژی ضروری است و برای ۱۸ کشور اگر بخواهند خود را تغذیه نمایند بالاترین سطح تکنولوژی لازم می‌باشد، نوزده کشور، تحت هر سطحی از تکنولوژی قادر نخواهند بود نیازهای خود را برطرف نمایند. این گروه شامل ۵ کشور پردرآمد صادرکنندهٔ نفت، سه کشور دارای منابع عظیم غیرکشاورزی و یک کشور دارای درآمد متوسط که از صادرات شکر امرار معاش می‌کند می‌باشد. ده کشور باقیمانده که چهارتای آنها کم‌درآمد هستند تا سال ۲۰۰۰ دارای ۶۰ میلیون جمعیت بوده و مجبور خواهند بود تمام مایحتاج غذایی خود را وارد نمایند.

جدول ۸ـ۵. توان منطقه‌ای تحمل جمعیت به‌صورت نسبتهای جمعیت سال ۱۹۷۵ و جمعیت پیش‌بینی شده برای سال ۲۰۰۰ در کشورهای توسعه‌یابنده

سطح نهادهٔ تکنولوژیکی	آفریقا	امریکای مرکزی	امریکای جنوبی	آسیای جنوب‌شرقی	آسیای جنوب‌غربی	مجموع
۱۹۷۵						
کم	۳	۱/۶	۶	۱/۱	۰/۸	۲
متوسط	۱۱/۸	۴/۲	۲۴/۳	۳	۱/۳	۷
زیاد	۳۴/۴	۱۱/۶	۵۸/۱	۵/۱	۲/۱	۱۶/۸
۲۰۰۰						
کم	۱/۵	۱/۵	۳/۷	۱/۴	۰/۷	۱/۶
متوسط	۵/۵	۲/۸	۱۴/۱	۲/۴	۰/۹	۴/۳
زیاد	۱۵/۹	۶/۵	۳۳/۳	۳/۵	۱/۳	۹/۷

منبع: غذا و جمعیت، مقالهٔ ارائه‌شده در کنفرانس (رم، ۱۹۸۳)

علاوه‌بر ۷۴۴ میلیون هکتاری که در سال ۱۹۸۰ برای زراعت مورد استفاده قرار گرفت، ۱۹۶ میلیون هکتار اراضی قابل کشت اضافی را تا سال ۲۰۰۰ در کشورهای توسعه‌یابنده می‌توان به زیر کشت برد. هم از لحاظ درصد و هم از لحاظ شرایط مطلق، خاور نزدیک و خاور دور حداقل امکان برای گسترش (به ترتیب ۹ و ۱۳ درصد) و امریکای لاتین (با ۵۲ درصد) حداکثر امکان برای گسترش را دارا می‌باشد. حداکثر توان بالقوهٔ آفریقا برای گسترش ۲۵ درصد می‌باشد (به جدول ۸ـ۶ نگاه کنید).

۸ـ۶: توسعهٔ اراضی قابل کشت در کشورهای توسعه‌یابنده، از لحاظ مناطق (۹۰ کشور توسعه‌یابنده)

	اراضی قابل‌کشت (میلیون هکتار)		افزایش	
نود کشور توسعه‌یابنده	۷۴۴	۹۳۶	۱۹۲	۲۶
آفریقا	۲۰۴	۲۵۶	۵۲	۲۵
خاور دور	۲۶۴	۲۹۷	۳۳	۱۳
امریکای لاتین	۱۹۱	۲۹۰	۹۹	۵۲
خاور نزدیک	۸۵	۹۳	۸	۹

منبع: فائو، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰، (رم، ۱۹۸۱).

بجز اراضی بایر که از طریق آبیاری آمادهٔ کشت و زرع می‌گردد، تمامی اراضی زارعتی (جدید) از جنگلها و علفزارهای موجود به‌دست می‌آید (احتمالاً نیمی از هرکدام). قریب یکصد میلیون هکتاری که از جنگلها به‌دست می‌آید (این برآورد با ارزیابی اخیر فائو از تغییرات منابع جنگلی حاره مطابقت دارد) بیانگر تقریباً ۵ درصد اراضی پوشیده از جنگل در اقتصادهای بازاری درحال توسعه در سال ۱۹۸۰ می‌باشد و شامل مناطقی که دارای شیب بیش از ۱۴ درصد است نمی‌باشد.

هنگامی‌که علفزارها به زمین زارعتی تبدیل می‌گردد معمولاً بهترین چراگاهها از میان می‌رود و علفزارهای دارای بارش کمتر و پرشیب‌تر که بسیاری از آنها تاکنون در معرض چرای مفرط بوده است تحت فشاری حتی بیشتر قرار خواهد گرفت. در سطح جهان، خوراک حیوانات اهلی بیش از پیش از زمینهایی که برای کشت غلات مورد استفاده قرار می‌گیرد، از علوفه و از علفزارهای کشت‌شده حاصل می‌گردد.

در کشورهای توسعه‌یافته امکان گسترش اراضی قابل کشت بسیار محدودتر می‌باشد. ایالات متحده، قریب ۱۶ میلیون هکتار زمین که از توان بالقوهٔ زیاد و قریب ۴۰ میلیون هکتار زمین که از توان بالقوهٔ متوسط برای تبدیل به اراضی زراعتی برخوردار است دارا می‌باشد. هر دوی این افزایشها عمدتاً به قیمت از دست رفتن چمنزارها و علفزارها تمام می‌شود.[1] در کانادا امکان برای گسترش، محدوداست و

۱. به زیرنویسهای ۴ و ۵ از صفحهٔ ۱۹۵ نگاه کنید.

در ژاپن جایی‌که زمینهای مناسب از قبل مورد استفاده بوده است، شهرها درحال اشغال اراضی قابل کشت می‌باشند. در استرالیا و زلاندنو، اراضی کشاورزی به‌مقدار فراوان قابل گسترش می‌باشد اما در این هر دو کشور به تغییرات عمده‌ای در نسبت قیمت محصولات کشاورزی به محصولات دامی نیاز می‌باشد تا تبدیل زمینها به اراضی قابل کشت را از لحاظ اقتصادی مقرون به‌صرفه نماید.

در مجموع، جهان می‌تواند در حدود ۲۵۰ میلیون هکتار به مساحت زمینهای زیر کشت خود تا سال ۲۰۰۰ اضافه نماید. منهای امریکای شمالی و اقیانوسیه، تمام رشد در کشورهای توسعه‌یابنده و عمدتاً امریکای لاتین و آفریقا، یعنی مناطقی که بارش فراوان دارند به‌وقوع خواهد پیوست. تغییرات آنتروپوژنتیکی در آب و هوا به‌طور بالقوه می‌تواند این برآوردها را متأثر سازد؛ اما علی‌رغم اشتباه رایج هیچ مدرک قانع‌کننده‌ای مبنی بر این‌که ماکرو اقلیم در نتیجهٔ جنگل‌زدایی تغییر می‌کند یا خیر وجود ندارد. دانشمندان دربارهٔ تجمع دی‌اکسید کربن و اثرات آن بر کشاورزی نیز اختلاف نظر دارند. تا زمانی‌که شواهد علمی محکمتری در دسترس قرار نگیرد موضع (لاادری) که توسط سازمان جهانی هواشناسی در کنفرانس غذایی جهان در سال ۱۹۷۴ اتخاذ گردید ممکن است منطقی‌ترین موضع باقی بماند.

از آنجا که مردم معمولاً در ابتدا مولدترین زمینها را مورد استفاده قرار می‌دهند به‌نظر می‌رسد که کیفیت زمینهایی که تا کنون مورد استفاده قرار نگرفته است پایین‌تر از کیفیت زمینهای زیر کشت باشد. در طول زمان و درپی تغییرات تکنولوژیکی، قابلیت تولید نسبی انواع گوناگون خاک و زمین تغییر نموده است؛ زیرا بسیاری از مشکلات مرتبط با حاصلخیزی، مرض و آفات به‌طور موفقیت‌آمیز برطرف گشته است. مثلاً تغییرات عمده‌ای در ارزش اراضی کم‌بارش ساوانا در رابطه با ارزش مناطق پربارش با خاک فقیرتر به‌وقوع پیوسته است. کنترل امراض انسانی و حیوانی هم بر قابلیت تولید اراضی اثر می‌گذارد. کنترل مالاریا در تارایهای هندوستان [اراضی پست باتلاقی] اراضی وسیعی را به‌روی کشت فشرده گشود. اما در آفریقا، وجود مگس تسه‌تسه و مگس رودخانه، از توسعه و استفاده از بیش از نیمی از زمینهایی که منشأ ۸۰ درصد از تولید بالقوه می‌باشد ممانعت به‌عمل می‌آورد. کنترل این هر دو آفت ممکن است اما مکانیسم‌های لازم برای این کار، اثرات جانبی اکولوژیکی‌ای دربر دارد که باید به‌دقت مورد بررسی قرار گیرد.

فائو در کتاب کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰، سعی کرد تفاوتهای کیفی بین اراضی قدیمی زیر کشت و مناطقی که تا سال ۲۰۰۰ آمادهٔ کشت می‌شدند را به‌طور کمی مورد بررسی قرار دهد. براساس سطح بازدهٔ نسبی برای کلاسهای مختلف زمین و انواع محصول، یک شاخص قابلیت تولید برای تمام تیپهای زمین (چهار تا دیمی و دو تا آبی) و یکی هم برای اراضی غیر آبیاری‌شونده محاسبه گردید. این شاخصهای تقریبی این فرض را که اراضی جدیداً به زیر کشت رفته بجز در امریکای لاتین از قابلیت

تولید کمتری برخوردار است تأیید ننمود.

اکثر اراضی کم‌بارش جهان کاملاً، اگر نه به‌حدِ افراط، مورد استفاده قرارگرفته است و قلّت رطوبت در این مناطق، بازده را بجز در اراضی قابل آبیاری، محدود می‌سازد. مولدترین اراضی غیر آبیاری‌شونده در جهان رو به توسعه، به‌طور بالقوه اراضی پربارشی هستند که درحال حاضر زیر کشت دایم درخت می‌باشند. برای اینکه این اراضی به زیر کشت محصولات یک‌ساله بروند به سیستم‌های بادوام پربازده که فرسایش خاک را به‌طور موفقیت‌آمیز کنترل نموده و باعث حاصلخیزی خاک می‌گردند نیاز است. روشهای کشت و جنگل‌کاری (از جمله توسعهٔ طرحهایی برای تلفیق کشت سالانه و کشت دایمی درختان) نویدهای فراوانی را برای غلبه بر موانع قابلیت تولید به‌همراه می‌آورد.

منابع زمینی استفاده نشدهٔ عمده در امریکای لاتین و آفریقای حاره، مناطق آبرفتی که به‌طور فصلی در معرض سیل قرار می‌گیرد می‌باشد. منطقیترین کار، کشت دایم برنج در این مناطق می‌باشد اما کنترل سیلاب و در بسیاری موارد سیستم‌های زهکشی، نیاز اولیه می‌باشد. منهای مناطق پربارش حاره، بخش بزرگی از منابع زمین در مناطقی از جهان رو به توسعه که از بارش بهتری برخوردار می‌باشد از اراضی شیب‌دار تشکیل یافته است. بدون تدابیر بهتر حفاظت خاک و سیستم‌های مناسب کشت (از جمله کشت و جنگل و عملیات فیزیکی) این اراضی، طعمهٔ فرسایش خاک و انحطاط خواهد گشت.

هزینهٔ به زیر کشت بردن اراضی جدید

هزینهٔ به زیر کشت بردن اراضی جدید به ارزیابی دقیق نیاز دارد؛ زیرا هزینه‌ها و منافع، بسته به نوع زمینی که توسعه می‌یابد و نوع توسعه تفاوت دارد.[۱] برای مولد ساختن زمینهای ساوانایی کم‌بارش به چیزی بیش از قطع بوته‌ها و ایجاد محلهایی برای آب آشامیدنی ممکن است نیاز نباشد. در سوی دیگر زمینهایی قرار دارد که بدون تراس‌بندی با سنگ و ایجاد آبراهه‌ها نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. بدون توجه به نوع زمین انبوهی جنگلهایی که باید زدوده شوند و همچنین درجهٔ تسطیح زمین، کنترل سیلاب و زهکشیهای لازم، به‌طور قابل توجه بر هزینه‌های توسعهٔ زمین تأثیر دارد (به جدول ۸ـ۷ نگاه کنید).

در مجموع، میانگین هزینه‌ها به ترکیب انواع زمین نیز بستگی دارد. برآوردهایی که درکتاب کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ گزارش گردیده است مجموع هزینه‌ها برای توسعهٔ اراضی دیم را بالغ بر ششصدوبیست دلار برای هر هکتار در سال ۱۹۸۰ اعلام می‌دارد. برآورد گردیده است که هزینهٔ توسعهٔ زمین معادل ۵٫۶ درصد سرمایه‌گذاری برای کشاورزی اولیه در ۹۰ کشور مورد مطالعه قرارگرفته است. در صورت گسترش

۱. یک موضوع اصلی عبارت از این است که آیا باید تمام هزینه‌های تأسیسات زیربنایی ناشی از توسعهٔ زمین را وارد کرد یا خیر. به‌طورکلی این هزینه‌ها را باید در سطح پروژه و نه در سطح برنامه‌ریزی یا تخصیص منابع، داخل کرد؛ زیرا اندازهٔ مطلق جمعیت (نه‌موقعیت آن)، تعیین‌کنندهٔ مجموع هزینه‌های تأسیسات زیربنایی است.

۸ـ۷: هزینهٔ توسعهٔ زمین برای کشت دیم (دلار ایالات متحده برای هر هکتار در سال ۱۹۸۰).

ساوانای کم‌درخت	۹۰
ساوانای پردرخت	۴۴۰
جنگل پربارش	۱۲۳۰
زهکش سطحی و کنترل سیلاب	۱۴۰۰
تراس‌بندی با سنگ	۳۰۰۰

منبع: فائو، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ (رم، ۱۹۸۱).

اراضی زیر کشت در کشورهایی (مانند برزیل، سودان یا زئیر) که هم‌اکنون بخش کوچکی از اراضی بالقوه قابل‌کشت آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد و بیشترین توسعهٔ اراضی جدید غیر آبیاری شونده در آنها به‌وقوع خواهد پیوست هزینهٔ توسعهٔ اراضی جدید احتمالاً خیلی بالا نخواهد رفت. در کشورهایی که زمینهای مورد استفاده قرار نگرفتهٔ آنها کم می‌باشد هزینه‌های نهایی احتمالاً بالا خواهد بود.

دو مثال متضاد مسایل مربوط به توسعه زمین را روشنتر می‌نمایند. مالزی در بیست سال گذشته با توسعهٔ وسیع زمین و ایجاد آبادی روبه‌رو بوده است. آژانس فدرال توسعهٔ زمین (فلدا) برنامهٔ ملی‌ای را اداره می‌نماید که سالانه، ۲۰۰۰۰ هکتار زمین را عمدتاً برای تولید کائوچو و نخل روغنی توسعه می‌دهد. کسانی‌که در آبادیها سکنی می‌گزینند توسط فلدا در حین توسعهٔ زمین استخدام شده و تنها هنگامی مالکیت مزارع خود را به‌دست می‌آورند که درختان کاملاً رشد کرده باشند. آنها موظفند که بخش اعظم مجموع هزینه‌های توسعه را بازپرداخت نمایند، هرچند دولت بعضی از هزینه‌های احداث تأسیسات زیربنایی را تقبل خواهد کرد. هزینه‌های توسعه زیاد می‌باشد اما منافع هم کم نیستند. ارکان این برنامهٔ بسیار موفق عبارت است از ارزیابی دقیق زمین، احداث تأسیسات زیربنایی مناسب، مدیریت منسجم تولید حتی بعد از آنکه کشاورزان مالکیت مزارع خود را به‌دست آورده‌اند، فرآوردن محصولات کشاورزی به‌طور متمرکز، و اعطای اعتبار با شرایط مطلوب اما غیر سوبسیددار.

در همین منطقه، پروژهٔ بلندمدت مهاجرت اندونزی باموفقیت چندانی روبه‌رو نبوده است. هدف برنامه عبارت بوده است از کمک به اندونزیاییهای ساکن نواحی پر ازدحام جاوه برای اسکان مجدد در جزایر کم‌جمعیت. بیشتر ساکنان از مناطق بسیار پرجمعیت که کشت آبی برنج به‌صورت فشرده بر روی قطعات کوچک زمین وسیعاً معمول است می‌آیند اما تجربهٔ آنان در موقعیت جدید یعنی جایی‌که اراضی دیم، فراوان اما نیروی کار کم است چندان مفید فایده نیست. مطالعات مربوط به قابلیت استفاده از زمین، سیستم‌های تولید، عملیات پاکسازی زمین از گیاهان، تولید جاری و حمایت بازاریابی اندک بوده

است. به گسترش امکانات بازاریابی ، تحقیقات و اقدام به تولید محصولات فروشی که با اوضاع جزایر مناسبت دارد، و برنامه‌ریزی و اجرای بهتر نیاز می‌باشد.

افزایش فشردگی استفاده از اراضی قابل‌کشت

افزایش فشردگی استفاده از زمین، جانشین مستقیم توسعهٔ اراضی جدید می‌باشد. به‌طورکلی فشردگی برداشت (که به‌صورت نسبت زمین زیر کشت به زمین قابل‌کشت ضربدر ۱۰۰ بیان می‌گردد) شدیداً تحت تأثیر تقاضا برای تولید، آب و هوا و کیفیت خاک از یک‌سو و موجود بودن نهاده‌های تولید از سوی دیگر قرار دارد. در مناطق غیر آبیاری‌شونده، توزیع سالانهٔ باران تا حدِ معینی همبستگی مثبتی با فشردگی برداشت دارد.

درکشورهای پیشرفته که دمای زمستان آنها پایین می‌باشد، برداشت دو برابر یا چند برابر بندرت اتفاق می‌افتد. در اقلیمهای معتدلتر مانند حوضهٔ مدیترانه و نیمهٔ جنوبی ایالات متحده، برداشت دو برابر را می‌توان افزایش داد. در بخشهای خشکتر و سردتر امریکای شمالی و در استرالیا آیش بخش جدانشدنی سیستم‌های کوچک تولید غله می‌باشد. هرچند آیش به حفاظت خاک، حفظ رطوبت و کنترل امراض و گیاهان هرز کمک می‌نماید اما در سالهای اخیر، مساحت مناطق آیش داده شده رو به کاهش بوده است. در استرالیا، این تغییر منعکس‌کنندهٔ استفادهٔ گسترده‌تر از بقولات ویژه به‌عنوان بخشی از تناوب غلات می‌باشد. در امریکای شمالی، کاشت و برداشت یک محصول ثانوی (مثلاً شلغم) جانشین آیش شده و تناوب غلات کوتاهتر از گذشته است.

کشورهای رو به توسعه، امکانات فراوانی برای افزایش فشردگی برداشت دارا می‌باشند (به جدول ۸ـ۸ نگاه کنید). مع‌ذلک این ادعا که می‌توان تولید را به‌طور ارزان با افزایش فشردگی برداشت، افزایش داد چندان اساس محکمی ندارد. سرمایه‌گذاریها و نهاده‌های فراوانی لازم است بویژه هنگامی‌که فشردگی برداشت به حوالی ۱۵۰ درصد می‌رسد. رسیدن به فشرده‌گیهایی بالاتر از این در سطح ملی نادر و دشوار است. تاکنون تنها، چین (۱۵۰ درصد)، تایوان (۱۶۵ درصد)، بنگلادش (۱۵۵ درصد) و مصر (۱۹۰ درصد) از حدِ ۱۵۰ درصد عبور کرده‌اند.

افزایش بازده کشاورزی برای صرفه‌جویی در زمین

منبع اصلی افزایش جمعیت هم درکشورهای توسعه‌یافته و هم درکشورهای توسعه‌یابنده بازده بالاتر خواهد بود. می‌توان این را به‌عنوان شکلی از صرفه‌جویی زمین با اتکای بیشتر به نهاده‌هایی غیر از زمین درنظر آورد. دو سؤال مهم عبارتند از اینکه آیا افزایشهای سریعی که در سی سال گذشته حاصل گشته

۸ـ۸: فشردگی برداشت، حال و آینده، از لحاظ مناطق

	آفریقا	امریکای لاتین	خاور نزدیک	آسیا و خاور دور	مجموع ۹۰ کشور
۱۹۸۰	۵۵	۶۲	۶۸	۱۰۸	۷۷
۲۰۰۰ الف	۶۵	۶۶	۸۰	۱۲۱	۸۵

منبع: فائو، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ (رم، ۱۹۸۱).

الف. هر جا که زمین کمیاب باشد، فشردگی برداشت بالا بوده و پیش‌بینی می‌شود که به‌کندی رشد کند. علت اصلی این تفاوتها، تفاوت سهم اراضی آبی در مجموع می‌باشد که برای خاور نزدیک و آسیا خیلی بالاتر (۲۷ و ۳۷ درصد) از ۹۰ کشور رو به توسعه است (یعنی ۱۶ درصد).

قابل امتداد به آینده می‌باشد و اینکه چگونه اتکا به بازده بیشتر اثرات شیمیایی، بیولوژیکی و اثرات مرتبط با آب و انرژی را به محیط زیست تحمیل خواهد نمود.

در کشورهای توسعه‌یافته، کشاورزان و پژوهشگران در امر به‌حداکثر رساندن بازده، گامهای بلندی برداشته‌اند، اما در کشورهای توسعه‌یابنده، میانگین بازده خیلی کمتر از توان بالقوهٔ بیولوژیکی و اقتصادی می‌باشد. سرعت افزایش بازده نیز از اهمیت مشابه برخوردار می‌باشد. در طّیِ سی سال گذشته در کشورهای دارای اقتصاد توسعه‌یافتهٔ مبتنی بر بازار تغییر تکنولوژیکی و حمایت مالی دولت به افزایش بازده تا میزان تقریباً ۲ درصد در سال منجر گشته است. در کشورهای توسعه‌یافته که دارای اقتصاد متمرکز می‌باشند، در طیِّ ۸ تا ۵ سال گذشته، به‌موازات کاهش رشد نهاده‌ها و سرمایه‌گذاریها و افول امکانات تکنولوژیکی، پیشرفت به‌طور قابل توجه کند گشته است. برای وارونه ساختن این کندی به انگیزه‌هایی برای کاراتر ساختن عملکرد در سطح مزرعه و افزایش وسیع تحقیقات نیاز است.

در کشورهای رو به توسعه، فرصتهای افزایش بازده از جذابیت برخوردار می‌باشد، فاصلهٔ میان میانگین بازده از سال ۱۹۷۴ تا سال ۱۹۷۶ و بازدهٔ بالقوه دال بر امکان چهار برابر نمودن افزایش تولید می‌باشد (به جدول ۸ـ۹ نگاه کنید). تفاوتهایی که میان تیپهای زمین وجود دارد، منعکس‌کنندهٔ موانع قوی در راه بازده (مثلاً سیل) یا دشواری بالا بردن بازده‌هایی است که از قبل زیاده بوده است (مثلاً در مناطق تماماً آبیاری‌شونده).

جدول ۸ـ۹. ذخیرهٔ بازدهٔ غلات در کشورهای توسعه‌یابنده برطبق کلاسهای زمین[الف] و محصول (بالا) و بازده بالقوه به‌صورت درصد بازدهٔ بالفعل[ب] ۷۶ـ۱۹۷۴ (پایین).

	بارش فراوان[ج]	بارش کم[د]	به‌طور طبیعی در معرض سیل[ه]	تماماً آبیاری‌شونده[و]	بعضاً آبیاری‌شونده[ز]	منطقهٔ دارای مشکل[ح]	تمام کشورهای رو به توسعه
گندم	۱۱۵۶	۵۳۰	۱۳۲۰	۲۰۷۵	۱۵۴۱	۶۷۲	۱۲۸۸
برنج	۱۵۳۴	–	۱۶۰۶	۳۰۵۹	۲۲۳۲	۱۰۹۹	۱۹۴۷
ذرت	۱۴۰۲	۹۵۳	۸۵۴	۳۲۹۶	۱۹۵۷	۹۵۷	۱۳۷۷
جو	۱۴۷۳	۶۵۵	۱۴۷۱	۱۷۹۸	۱۴۳۴	۸۵۰	۱۱۵۶
غلات دیگر	۹۷۸	۴۵۵	۸۱۵	۲۶۷۶	۱۶۳۶	۵۸۰	۷۳۵
گندم	۳۰۲/۸	۳۷۷/۱	۲۲۷/۳	۲۸۹/۲	۲۲۷/۱	۳۷۲	۲۹۰/۷
برنج	۲۲۱/۶	–	۲۳۰/۲	۲۲۸/۸	۲۵۷/۶	۲۵۴/۸	۲۵۶/۵
ذرت	۳۵۶/۶.	۱۵۷/۴	۳۵۱/۳	۲۲۹/۱	۳۰۶/۶	۴۱۸	۳۴۸/۶
جو	۳۳۹/۴	۲۲۹	۲۰۳/۹	۲۷۸/۱	۲۶۵	۳۵۲/۹	۳۰۸/۲
غلات دیگر	۵۱۱/۳	۳۰۷/۷	۱۸۴/۱	۲۲۴/۲	۳۰۵/۶	۴۳۱	۴۰۹/۱

الف ـ برطبق اطلاعات پروژه کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ فائو.

ب ـ ذخیره‌های بالقوه منعکس‌کنندهٔ تکنولوژی شناخته‌شده‌ای است که در منطقهٔ مورد نظر قابل استفاده می‌باشد.

ج ـ بارش معادل ۱۲۰ تا ۲۷۰ روز از لحاظ رشد محصول، کیفیت خاک برطبق پروژهٔ طبقه‌بندی مناطق کشت و اکولوژیکی فائو، بسیار مناسب می‌باشد.

د ـ بارشی معادل ۷۵ تا ۱۲۰ روز از لحاظ رشد محصول، کیفیت خاک برطبق پروژه طبقه‌بندی مناطق کشت و اکولوژیکی فائو، خیلی مناسب، مناسب، یا نسبتاً مناسب می‌باشد.

هـ ـ زمینی که بخشی از سال پوشیده از آب است و برنجزارهای پست غیرآبیاری‌شونده.

و ـ دارای تجهیزات برای آبیاری، زهکشی مناسب، آب کافی.

ز ـ دارای تجهیزات آبیاری اما فاقد زهکشی یا آب کافی یا باکیفیت پایین و اتکا به توزیع.

ح ـ مناطقی که در آنها بارش معادل ۲۷۰ روز از لحاظ رشد محصول است و خاکها همگی مرغوبند؛ و مناطقی که دارای بارشی معادل ۱۲۰ تا ۲۷۰ روز از لحاظ رشد محصول بوده اما خاکها خیلی مناسب نیست.

در کشور چین، تلاشهای جدید تحت (نظام مسؤولیت) همراه با تمایلی به فراهم آوردن نهاده‌های صنعتی و کالاهای سرمایه‌ای برای کشاورزی، نظام اصلاح‌شدهٔ قیمت، و تأکید مضاعف بر تحقیقات کشاورزی رسمی و آموزش فنّی احتمالاً بازده را به‌طور چشمگیر افزایش خواهد داد. در اکثر کشورهای آفریقایی، بازده‌های راکد یا رو به کاهش منعکس‌کنندهٔ عدم ثبات کلی سیاسی، فقدان نهاده‌های اصلاح‌شده یا انگیزه‌هایی برای استفاده از آنها در جهت افزایش تولید، نظامهای قیمت که مصرف‌کنندگان شهری را به کشاورزان ترجیح می‌دهد و فقدان حمایت نهادی از تغییر تکنولوژیکی می‌باشد.

در امریکای لاتین بویژه در مناطقی که منابع زمین هنوز فراوان می‌باشد، گسترش اراضی زیر کشت از افزایش بازده، معقولتر به‌نظر می‌رسد. اما در آسیا و خاور نزدیک توجه، عمدتاً معطوف اتکا به بازده به‌منظور افزایش تولید می‌باشد. تلاشهای گسترده‌ای برای تشویق تحقیقات مؤثر در سطح ملی و همچنین ترویج نظامهایی برای به‌کار بستن این تحقیقات و قرار دادن نهاده‌های لازم در اختیار کشاورزان از طریق ساختارهای خدماتی انجام‌گرفته است. بعضی از موفقیتهای چشمگیر انقلاب سبز در این مناطق صورت پذیرفته است. به‌طور مشابه، محصولات فروشی برای صادرات، مانند کائوچو، نخل روغنی، نارگیل، چای و موز در زمرهٔ افزایشهای عمدهٔ بازده بوده‌اند.

در مجموع، پیشرفت در امر تولید غلاتی به‌غیر از برنج، گندم و ذرت، دشوارتر خواهد بود. اگرچه سلیقه‌های غذایی و فقدان تکنولوژی جدید مانع از تولید محصولاتی از قبیل ارزن و سرگوم می‌باشد اما در بخشهای وسیعی از مناطق نیمه خشک آفریقا، محصولی به‌غیر از اینها عمل نمی‌آید. متأسفانه تحقیقات بر روی این محصولات (همچنین بر روی حبوبات و دانه‌های روغنی) خیلی کمتر از تحقیقاتی که بر روی غلات عمده انجام گرفته، مولد بوده است. این امر عمدتاً به این دلیل بوده است که عواملی که از بازدهٔ بالا ممانعت به‌عمل می‌آورند شدیدتر بوده و مشکلات حفاظت از نباتات که در مقابل راه‌حلهای ساده مقاومت می‌نمایند نیز متعدد بوده‌اند. یک عامل پیچیده برای تحقیقات، شمارهٔ وسیع غلات کم‌اهمیت‌تر و تنوع شرایطی است که در آن به‌عمل می‌آیند.[1]

اکثر تحلیل‌گران توسعهٔ کشاورزی آینده افزایشهای بازده را با استدلال روندهای تکنولوژیکی جاری برآورد می‌نمایند. اما سطح فعلی تحقیقات ممکن است برای حصول اطمینان از ادامهٔ این نرخ پیشرفت کافی نباشد.[2] علاوه‌بر این تحقیقات اخیر، نه‌تنها بر روی افزایش بازده بلکه همچنین بر روی به‌حداقل رساندن اثرات جانبی زیست‌محیطی و اجتماعی تکنولوژی‌های جدید متمرکز بوده است. بدین ترتیب

۱. اصلاح نژاد و سایر تغییرات تکنولوژیکی که تحت‌شرایطِ باروری کم، بازده را افزایش می‌دهد، باعث شده است که محصولات فراوانی در خارج مناطق کشت سنتی خود عمل آیند. در واقع نوار گندم‌خیز بیش از پیش به مناطق حاره، سویا به مناطق حاره و عرضهای جغرافیایی بالاتر، و ذرت به مناطق خنک‌تر با تابستانهای کوتاهتر نزدیک می‌شود.

۲. و. روتان (آیا رشد قابلیت تولید کشاورزی می‌تواند تداوم یابد؟)، مینه‌سوتا اگری‌کالچرال اکونومیست ۶۲۱ (ژوئیه، ۱۹۸۰).

برای حفظ رشد بازده، حمایت اضافی از تحقیقات ممکن است لازم باشد.

یکی از نقشهای بنیادی تحقیقات، گسترش دامنهٔ استفاده از نهاده‌ها بدون ایجاد خطر کاهشهای عمده در واکنش آنها می‌باشد. هرجا که موانع عمدهٔ طبیعی بر سر راه نیست، تحقیقات تولید محصولات باید از طریق متوازن ساختن سیستم‌های نهاده‌های کشاورزی و تنوعهای پربازده بر روی به‌حداکثر رساندن بازدهٔ اقتصادی، متمرکز گردد. هر جا موانع نهادی، اقتصادی و طبیعی وجود دارد، یک استراتژی براساس نهاده‌ها و بازده‌های متوسط مناسب به‌نظر می‌رسد. در واقع بسیاری از کشورهای رو به توسعه این مسیر را به‌منظور مدرنیزه کردن تولید کشاورزی خود در پیش گرفته‌اند.

به‌نظر می‌رسد که یک استراتژی سوم در جاهایی‌که موانع طبیعی، مانند باران کم و خاک فقیر بازده را محدود می‌سازد، قابل استفاده باشد. در اینجا، روش اصلی باید کاهش خطرات از طریق گسترش تکنولوژی‌هایی که به نهادهٔ کم نیاز داشته و هنوز از منابع طبیعی محدود، حداکثر استفاده را می‌نماید باشد. حداقل شخم، آیش و گونه‌هایی که در مقابل امراض، آفات و خشکسالی مقاومند همراه با تناوب بهینهٔ محصول، بهترین تدابیر برای تولید در چنین مناطقی می‌باشد.

یک موضوع غالباً مورد بحث این است که آیا پیشرفت در تحقیقات مهندسی ژنتیک وجود خواهد داشت و در این صورت چه اثراتی به‌بار خواهد آورد. مثلاً پیشرفت در انتقال مستقیم ژن یا در انتقال ظرفیت سیمبیوتیکی تثبیت نیتروژن از بقولات به غلات، تولید را افزایش یا هزینه‌ها را کاهش دهد. برآورد می‌گردد که این پیشرفتها به ۱۵ تا ۲۰ سال وقت احتیاج دارد و تکنولوژی‌هایی که در سال ۲۰۰۰ به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد امروز درحال آزمایش هستند.

آب، از طریق باران و یا از طریق آبیاری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. تکنولوژی‌های اصلاح‌شدهٔ سنتی و مدرنی برای استفادهٔ بهینه از باران وجود دارد. بسیاری از آنها بر روی کاهش هرز آب، افزایش ذخیره‌سازی آب در خاک و نیل به‌حداکثر استفاده از رطوبت موجود از طریق تدابیر حفاظت آب و خاک متمرکز گردیده است.

به‌علاوه آبیاری، سهم بزرگی در افزایش تولید کشاورزی، هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یابنده داشته است (به جدول ۸ـ۱۰ نگاه کنید). از آبیاری برای افزایش بازده، حصول اطمینان از بازده بالا، تولید محصولات پرارزشی که در مناطق دارای باران کم به مقادیر فراوان آب احتیاج دارد و برای کمک به فشردگیهای بیشتر برداشت و در نتیجه، تولید بیشتر در هر واحد از اراضی قابل کشت استفاده شده است.

در سالهای اخیر، هزینه‌های کلی آبیاری از هزینه‌های سایر سرمایه‌گذاریها و نهاده‌های کشاورزی سریعتر افزایش یافته است. دلایل این افزایش شدید، عباتند از پیچیده‌تر شدن طرحهای جدید آبیاری،

۸ـ۱۰: مناطق عمدهٔ آبیاری‌شوندهٔ جهان، ۱۹۸۰

کشور یا منطقه	میلیون هکتار	سهم زمین قابل‌کشت (٪)
چین	۴۶	۴۶٫۳
هندوستان	۳۹٫۴	۲۳٫۲
پاکستان	۱۴٫۳	۷۰
اندونزی	۵٫۴	۲۷٫۶
بقیهٔ آسیا (درحال توسعه)	۱۱٫۸	۲۰
خاور نزدیک	۱۸٫۸	۲۱٫۵
آفریقا	۲٫۶	۱٫۷
امریکای لاتین	۱۴٫۲	۸٫۸
ژاپن	۳٫۳	۶۷٫۶
ایالات متحده	۲۲	۱۱٫۵
شوروی و اروپای شرقی	۱۷٫۵	۶٫۲
بقیهٔ سازمان توسعه و همکاری اقتصادی	۱۶٫۷	۳٫۴
مجموع جهان	۲۱۲	۱۴٫۶

منبع: فائو، سالنامهٔ تولید، ۱۹۸۲؛ و فائو، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰

کمبود محلهای اضافی که در آنها اراضی وسیعتر به‌طور اقتصادی‌تر آبیاری می‌گردد و هزینه‌های سرسام‌آور آبیاری در خاور نزدیک و آفریقا. اما در حالی‌که سیستم‌های کاملاً توسعه‌یافتهٔ کوچک آبیاری در هر هکتار، بین ۱۲۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ دلار ایالات متحده هزینه دربر دارد، هندوستان درحال ساختن سیستم‌هایی است که با نیروی جاذبه تغذیه گشته و در هر هکتار از ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ دلار هزینه دربر دارد. هندیها همچنین درحال ساختن سیستم‌های چاه ـ لوله می‌باشند که در هر هکتار از ۵ تا ۶ دلار هزینه دارد. در اکثر کشورها برای ساخت سیستم‌های آبیاری به سوبسید دولت نیاز می‌باشد، اما در بلندمدت، این هزینه در کشورهایی که منابع محدود زمین دارند قابل توجیه است.

توسعهٔ آبیاری، مشکلات و درعین حال منافعی را دربر داشته است. نمکی شدن و قلیایی شدن خاک را تخریب می‌نماید، امراضی که توسط آب انتقال می‌یابد مانند شیستوسومیازیس و مالاریا هم با آبیاری ارتباط دارد. علاوه‌بر این بسیاری از سیستم‌های آبیاری هرگز انتظارات اولیه در مورد بازدهٔ محصول را برآورده نساخته و به‌بار سنگین مالی بر دوش دولتها تبدیل شده است.

اصلاحات مورد نیاز برای اجتناب از این مشکلات و برای استفادهٔ بهتر از منابع آب در امر آبیاری عبارتند از:

- برنامه‌ریزی بهتر برای توسعهٔ آبیاری از جمله، تدابیر ضدّ نمکی شدن؛
- استفاده از تکنیک‌های صرفه‌جویی در آب در مناطق خشک و نیمه خشک؛
- قیمت‌گذاری آب به‌منظور ایجاد انگیزه برای صرفه‌جویی؛
- مدیریت بهتر سیستم‌های آبیاری.

نیاز به انرژی برای تولید کشاورزی در تمام نقاط جهان از تولید کشاورزی سریعتر افزایش می‌یابد. در کشورهای توسعه‌یافته، سهم انرژی تجارتی که برای تولید بالفعل مورد استفاده قرار می‌گیرد تنها به ۳٫۵ تا ۴ درصد تمام انرژی مصرف‌شده در این کشورها بالغ می‌گردد، در حالی‌که مصرف انرژی به‌هنگام فرآوردن، بازاریابی و تهیهٔ مواد غذایی، معادل ۱۳ تا ۱۵ درصد است. در کشورهای توسعه‌یابنده، تولید کشاورزی مصرف‌کننده بین ۳ تا ۹ درصد (با میانگین ۴٫۵ درصد) تمام انرژی تجارتی مصرف‌شده می‌باشد؛ اما جزء بعد از برداشت بالغ بر ۱۵ تا ۲۰ درصد می‌باشد.[۱] هنگامی‌که منابع انرژی غیرتجارتی مورد ملاحظه قرار می‌گیرد اهمیت سیستم غذایی بعد از برداشت در مصرف انرژی در کشورهای رو به توسعه حتی از این هم بارزتر می‌گردد. در بسیاری از کشورهای رو به توسعهٔ کم‌درآمد واردکنندهٔ نفت، مصرف انرژی در مرحلهٔ بعد از برداشت (عمدتاً پخت‌وپز) ممکن است به ۹۰ درصد تمام انرژی مصرف‌شده در سیستم

۱. فائو، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰؛ فائو، مصرف انرژی در نظام غذایی بعد از برداشت در کشورهای توسعه‌یابنده (در آینده منتشر می‌شود).

غذایی بالغ گردد. حتی اگر به‌صورت (واحدهای جایگزینی نفت) که کاراییهای نسبی سوختی را هم مدّنظر قرار می‌دهد محاسبه گردد، بازهم پخت‌وپز مصرف‌کنندهٔ بیش از ۵۰ درصد مجموع مصرف انرژی خواهد بود. بدین ترتیب درکشورهایی که هیزم کمیاب است، کمبود سوخت، مشکلاتی را حداقل بشدت مشکلات تأمین غذا به‌بار می‌آورد.

کشاورزی پربازده و پرنهاده اغلب به‌دلیل اتکای شدیدش به مواد شیمیایی وارداتی که مشکلات مالی طاقت‌فرسایی را برای کشورهای توسعه‌یابنده به‌همراه دارد مورد انتقاد قرار می‌گیرد. اغلب، این انتقاد با تبلیغات به‌نفع جایگزین ساختن بخش بزرگی از این نهاده‌ها با بیوماس (از جمله کودهای آلی) و نیروی کار حیوانی و انسانی همراه گردد. اگرچه کشاورزان می‌توانند به‌طور مؤثرتر از مواد محلّی استفاده نمایند اما تقاضا برای مواد مغذی نباتی و انرژی از مقدار بیوماس موجود فراتر می‌رود. کشورهایی که در آنها نسبت مردم به زمین زیاد است تمام منابع بیوماس از قبل مورد استفاده بوده است.

استفادهٔ نامناسب ازکودهای شیمیایی بدون شک خطرناک است و تکنیک‌های دیگر (از جمله به‌کار بردن کود در چند بخش با فاصلهٔ زمانی و دقت همراه با استفاده از موادی که بتدریج جذب خاک می‌گردد) کاملاً شناخته‌شده است. تنها مانع به‌کاربردن این تکنیک‌ها، ملاحظات اقتصادی می‌باشد. در اروپا، افزایشهای اخیر در قیمت کود، موجب بروز انگیزه برای استفادهٔ مؤثر از آن شده است و شواهد، دالّ بر این است که کم کردن مصرف کود شیمیایی، موجب کاهش بازده نبوده است.

شدیدترین اثرات جانبی زیست‌محیطی کشاورزی پرنهاده احتمالاً از مصرف مواد شیمیایی برای حفاظت نباتات سرچشمه می‌گیرد. اتکای تقریباً محض به ابزار شیمیایی برای کنترل آفات و امراض نباتات و استفادهٔ اغلب غیرمحتاطانه این مواد شیمیایی به مشکلات مهمی که ناشی از مقاوم شدن آفات در برابر این مواد می‌باشد منجر می‌گردد. به‌موازات افزایش مقاومت آفات، مواد شیمیایی کم‌اثرتر و انتخابی‌تر، اما سمی‌تر مورد استفاده قرار گرفته است. اینها منجر به بروز خطراتی برای گونه‌هایی که هدف این مواد نیستند و انسان شده و ساخت، حمل و نقل و به‌کار بردن این مواد، محتاج دقت فراوان است.

روش دیگر در مقابل حفاظت نباتات صرفاً با مواد شیمیایی، اتکا به سیستم‌های جامع حفاظت نباتات می‌باشد که عبارت است از پرورش گونه‌های مقاوم، استفاده از عوامل زیستی برای کنترل آفت، تناوبهای مناسب، زمانبندی دقیق عملیات کشت و حفاظت و استفادهٔ محتاطانه از مواد شیمیایی. اگرچه این اقدامات، نویدبخش می‌باشد اما به تحقیقات فراوان، سیستم‌های حمایتی و تلاشهای آموزشی نیاز دارد. درعین‌حال، کاهش سوبسیدی که برای خرید آفت‌کشها به زارعین پرداخت می‌گردد می‌تواند استفادهٔ محافظه‌کارانه از مواد شیمیایی را تشویق نماید.

در روند افزایش بازده، مشکل دیگری که به تخریب زیست‌محیطی منجر می‌گردد، سر برآورده است.

همچنانکه تمرکز بر روی گروه ژنتیکی کوچکی از نژادهای اصلاح‌شده افزایش یافته است، تنوع ژنتیکی از میان رفته و خطر فروپاشی عمده در اثر حملات امراض و آفات افزایش یافته است. اگرچه موضوع حقوق کسانی‌که به اصلاح نژاد مبادرت می‌ورزند مورد مناقشه است اما گامهای اولیه درجهت حفظ تنوع ژنتیکی برداشته شده است. بانکهای ژن برای ژنهای نباتی و بعضی ژنهای حیوانی در سطح ملی و بین‌المللی، تأسیس گشته است. و مذاکرات دربارهٔ پیش‌نویس توافق‌نامهٔ بین‌المللی بر سر حقوق کسانی‌که به اصلاح نژاد مبادرت می‌ورزند ادامه دارد.[۱]

کاهش تأمین زمین

تبدیل اراضی کشاورزی برای سایر مصارف، موضوعی است که قبل از هرگونه ابراز نظر کمی به جمع‌آوری و ارزیابی دقیقتر اطلاعات نیاز دارد. عوامل بسیاری از جمله مقررات دولتی می‌توانند نرخ تبدیل را به‌طور منفی یا مثبت تحت تأثیر قرار دهند. در نظامهای اقتصادی آزاد، مانند نظام ایالات متحده، اعمال مقررات دشوار است. درکشورهای اروپایی که دخالت دولت ضروری تلقی می‌شود، مقررات استفاده از زمین و منطقه‌بندی که خوب طراحی و اجرا می‌شوند، مؤثر واقع می‌گردد.

ازمیان رفتن، به‌دلیل تخریب ناشی از استفادهٔ غلط می‌باشد که خود را به‌صورت تخریب بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی می‌نمایاند. سه تا ازگسترده‌ترین علل تخریب عبارت است از فرسایش آبی، فرسایش بادی و نمکی‌شدن، اگرچه اسیدی شدن هم مهم می‌باشد.

فرسایش خاک در حاشیهٔ صحاری و ساواناهای کم‌بارش ، در تپه‌ماهورها و در مناطق حاره که دارای بارش فراوان و خاک مخلخل می‌باشد ـ یعنی در سه تا از شکننده‌ترین محیطهای زیست ـ بیش از هرجای دیگر شیوع دارد. در اروپا، مسایل فرسایش در جنوب ـ جایی‌که بارانهای فراوان فصلی، زمستانهای نسبتاً بی‌یخ و مدیریت ضعیف دست‌به‌دست هم داده‌اند ـ جدی‌تر است. حریق و چرای مفرط، اغلب به مشکلات می‌افزاید. تخفیف خسارت با تمرکز کشاورزی فشرده بر روی اراضی هموار و جنگل‌کاری بر روی اراضی شیب‌دار ـ جایی‌که کاشت متوقف گردیده است ـ امکان‌پذیر است. در اروپای مرکزی و شمالی، بخش اعظم اراضی شیب‌دار، تحت پوشش علف یا جنگل بوده و بهتر اداره می‌شود. دراروپای شرقی، به‌دلیل اقتصاد متمرکز و فقدان منافع فردی در حفاظت زمین، مسایل فرسایش، وخیمتر می‌باشد.

درایالات‌متحده ادعا شده است که خسارت وسیع و فاجعهٔ مداوم، با استفاده ازکود پوشیده می‌شود؛ اما شواهد چندان قانع‌کننده نیست. ادعاهای گوشخراش مبنی بر این‌که ثروت کشاورزی با سرعت زیاد

۱. فائو، (منابع ژنتیکی نباتی)، گزارش مدیرکل به کنفرانس فائو برگزارشده در ۲۵ اوت ۱۹۸۳.

شسته شده و به‌سوی خلیج مکزیک سرازیر می‌گردد، به‌نظر می‌رسد که واهی بوده و نادیده انگاشتن تنوع فراوان در اکولوژی ایالات‌متحده باشد.[۱] اما نوسانات فراوان در درآمدها و قیمتهای محصولات کشاورزی، احتمالاً به به‌حداکثر رساندن سود کوتاه‌مدت و غفلت از حفاظت زمین منجر می‌شود. اگرچه سازمان حفاظت خاک ایالات متحده، پیشرفتهای عمده‌ای در امر مبارزه با فرسایش خاک کرده است، اما برای حل مسایل جاری، به ارزیابی محلی بهتر، برنامه‌های مفیدتر پیشگیری از فرسایش، و انگیزه‌های اقدام به حفاظت برای کشاورزان نیاز است.

در مناطق کم‌بارش درکشورهای رو به توسعه، فرسایش وگسترش صحاری، ناشی از افزایش تقاضا برای زمین زارعی، چراگاه و هیزم می‌باشد. رشد جمعیت، به این تقاضا دامن می‌زند. مثلاً در ساحل، تجاوز زارعین به محل زندگی و منابع زمینِ رمه‌داران، به چرای مفرط منجرگشته است. در طی دوره‌های غیرقابل اجتناب خشکسالی پوشش گیاهی و حیوانات و در غیاب کمک، زندگی انسانها از دست می‌رود.

مشکلات مشابه، در بیشتر مناطق خاور نزدیک وجود دارد. ثروت نفتی منطقه، به توسعهٔ شهری دامن‌زده و فرصتهای شغلی جدیدی را برای اهالی روستایی خلق نموده است. اما درعین حال، مکانیزه کردن، به کشت مناطق پرخطر منجر شده، که غالباً به نابودی دایمی پوشش گیاهی و خاک ختم می‌گردد. نظامهای کهن حقوق استفاده از زمین براساس مالکیت احشام و حق مشترک چرا، مسأله را وخیمتر می‌سازد، هرچند گذاردن نام (تراژدی چراگاهها) بر آن ـ یعنی کاری که برخی نموده‌اند ـ مبالغه‌ای بیش‌نیست.[۲] در بسیاری از جوامع، از جمله آنهایی که ساکن مناطق کوهستانی اروپا می‌باشند، نظامهایی برای تنظیم چراگاههایی که مالکیت مشاع دارند، ایجاد گشته است. درکشور سوریه، نظام تنظیم چرای سنتی به‌نام (حِما) به‌طور موفقیت‌آمیز باکنترل کشت بر روی چراگاهها و ایجاد انبارهای علوفهٔ مشترک، تلفیق گردیده است.[۳]

در تپه ماهورها ـ از جمله بخشهایی از مرتفعات آفریقای شرقی، هیمالیا و آند ـ فشار جمعیت، کشاورزان را مجبور ساخته است که بر روی اراضی پرشیب به کشت و زرع بپردازند؛ این، به فرسایش شدید خاک منجر می‌گردد. خسارت ناشی از پاک ساختن اراضی پرشیب برای کشت وکار توسط فشار متعاقب آن برای اراضی قابل چرا ، وخیمتر می‌شود؛ که این خود، مانع از رویش مجدد جنگل در مناطقی است که توسط کشاورزان رها گشته است. برخی از تحلیل‌گران، این برهنه‌سازی زمین را با نیازهای فزاینده

۱. به ارزیابی دقیقتری که توسط وزارت کشاورزی ایالات‌متحده درگزارش برنامه و بیانیهٔ تأثیر زیست‌محیطی ارائه گردیده، نگاه کنید(آر. سی. ای.، ۱۹۸۰).

۲. نگاه‌کنیدبه: س. سانفورد، مدیریت توسعهٔ روستایی در جهان سوم؛ و ه. یانکه، سیستم‌های تولید دام و توسعهٔ دام (نیویورک: وایلی، منتشرشده برای مؤسسهٔ توسعهٔ ماوراءبحار، ۱۹۸۳).

۳. فائو. برنامهٔ ملی تولید علوفه و مدیریت مرتع جمهوری عربی سوریه (رم: فائو، ۱۹۸۰).

برای هیزم و الوار مرتبط می‌دانند؛ اما شواهد موجود در کشور نپال نشان می‌دهد که تقاضا برای زمین به‌منظور کشت محصول و تولید دام، دلیل اصلی می‌باشد.

از نمکی شدن و قلیایی شدن ـ که تهدیدی برای اراضی آبیاری‌شوندهٔ مناطق کم‌بارش است ـ می‌توان با سیستم‌های زهکشی مناسب و مدیریت صحیح آب ونمک، پیشگیری کرد. تکنیک‌های مبارزه با این مشکلات، شناخته‌شده است؛ اما ساخت و ادارهٔ سیستم‌های آبیاری را گران ساخته و به دیسیپلین و سازمان نیاز دارد.

احتمالاً بنیادی‌ترین مسأله در متوقف کردن انحطاط منابع این است که ساختارهای اجتماعی نهادی ـ که تغییر تکنولوژیکی و افزایش تولید، در درون آنها می‌باید صورت پذیرد ـ فاقد توانایی لازم جهت پاسخ به تقاضای فزاینده برای محصولات کشاورزی می‌باشد. درگذشته، رشد تقاضا درکشورهای توسعه‌یابنده در حدود یک درصد بود؛ که می‌توانست باگسترش تدیجی مناطق زیرکشت، تغییر تکنولوژیکی متعادل و رشد نیروی کار در درون یک ساختار نهادی که به‌آهستگی سر بر می‌آورد ـ برآورده گردد. اما امروزکه تقاضا، سالانه ۳ درصد یا بیشتر رشد می‌یابد، تکنولوژی جدید باید مورد استفاذده قرارگیرد، که به‌نوبهٔ خود، متقاضی تغییرات عمدهٔ نهادی است. یک عامل پیچیده این است که وارد ساختن راه‌حلهای نهادی از شرق یا غرب پیشرفته، دشوار است؛ زیرا این‌گونه تغییرات، به‌تجربه، تطبیق و ادغام دقیق با نهادهای سنتی نیاز دارد.

توسعهٔ دامداری و تضمنات استفاده از زمین

علفزارها تقریباً ۷۰ درصد اراضی زراعی جهان را می‌پوشاند. (اگر اراضی قابل کشت که برای تولید علوفه و علیق مورد استفاده قرار می‌گیرد را به‌حساب آوریم این رقم به ۸۰ درصد می‌رسد.) اگرچه بخش اعظم این اراضی برای تولید غذایی که مستقیماً توسط انسان مصرف می‌شود، نامناسب است، اما بخش وسیعی از آن ممکن است تحت شرایط معین، بالقوه قابل زراعت باشد؛ بنابراین، این مقدار زمین، ذخایر زمینی قابل‌توجهی را تشکیل می‌دهد.

باتوجه به اینکه به‌موازات افزایش درآمد مردم، آنان بیش ازپیش متقاضی محصولات دامی می‌شوند، آینده شاهد استفادهٔ وسیعتری از اراضی زراعی برای رفع نیازهای غذایی احشام خواهد بود. از آنجا که علفزارهای جهان تدریجاً رو به زوال هستند، جمعیت فزایندهٔ احشام به‌طور روزافزون به‌خوراکی که از اراضی زراعی به‌دست می‌آید، وابسته می‌شود ـ به‌عنوان شاهد، به رشد نسبی گوشتی که از ماکیان و خوک به‌دست می‌آید و به‌سهم فزایندهٔ غذاهای زراعتی در رژیم غذایی گاوهای شیری و گوساله‌های گوشتی، نظر بیفکنید. مجموع اثرات این روند ـ که بویژه درکشورهای توسعه‌یافته و دارای درآمد متوسط،

مرئی‌است ـ عبارت می‌باشد از اعمال فشار جدی بر ظرفیت تولید زراعی جهان. درعین حال، غلات خوراک دام در حکم ذخیرهٔ مصرف مستقیم انسان می‌باشد؛ به‌شرط اینکه مکانیسم بازار به‌هنگامی‌که مجموع موجودی کم است، قادر به تغییر عرضه به‌قدرکافی باشد.

آیا این روندها در جهت افزایش اتکا به اراضی زراعی برای خوراک دام را می‌توان وارونه ساخت؟ یقیناً، می‌توان علفزارها را گسترش داده و بدین ترتیب فشار بر اراضی زراعی را کاهش داد؛ اما تا حد معینی. زمان مدیدی است که مساحت چراگاهها درکشورهای توسعه‌یابنده افزایش نیافته و اگر جایی از این چراگاهها وجود داشته باشد، مساحت آن رو به کاهش است. تکنولوژی جدید برای گسترش توان تحمل علفزارها موجود شده است. یک تحول نویدبخش عبارت است از استفاده از بقولات گرمسیری برای اصلاح چراگاهها. به‌طورکلی‌تر، در جهان توسعه‌یافته، قابلیت تولید علفزارهای موجود به‌کمک سیستم‌های بهتر چرا، افزایش کوددهی، پاشیدن بذرگونه‌های مولدتر به‌مقدار زیاد در مناطقی که بارش بهتری دارد، استفادهٔ وسیعتر از تناوبهای اصلاح‌شده در علفزارها وکاهش امراض و مرگ و میر حیوانات، افزایش یافته است. این‌گونه دستاوردها درکشورهای درحال توسعه، محدود بوده و شرایط اقتصادی ـ اجتماعی در بهترین وضع تدریجی بودن اصلاحات را دیکته می‌نماید؛ اما طیف افزایش قابلیت تولید، وسیع است.

توسعهٔ بیشتر تولید دام، همچنین قویاً تحت تأثیر.اقدامات دولت برای اثرگذاشتن بر قیمتها خواهد بود. درکشورهای توسعه‌یافتهٔ خارج از اقیانوسیه، تولید دام دارای سوبسید می‌باشد و برای حفظ بازارهای پولسازتر موانعی در سرراه واردات قرار داده شده‌است.

مکانیسم‌هایی برای استفاده از زمین، افزایش بازده و بالا بردن تولید

برای فشرده ساختن کشاورزی، به دو جزء نهادی بنیادی نیاز است: تکنولوژی جدید همراه با نهاده‌ها و سرمایه‌گذاریهایی که برای به‌کار بستن آن لازم است؛ و انگیزه برای کشاورزان برای به‌کار بردن آنها. نیاز به تکنولوژی بهبودیافته، مستلزم تقویت سیستم‌های تحقیقاتی ملی هم درکشورهای توسعه‌یابنده و هم در کشورهای توسعه‌یافته و همچنین تقویت شبکهٔ مؤسسه‌های بین‌المللی تحقیقات کشاورزی می‌باشد.

برزیل و هند، هر دو، دارای نمونه‌های بارز سیستم‌های تحقیقاتی کشاورزی می‌باشند. موفقیت این برنامه‌ها را می‌توان به کادر تحقیقاتی ورزیده، تمایل این کشورها به تخصیص منابع مالی برای گسترش و حفظ این سیستم‌ها، تشکیلات سازمانی قوی که با سیستم اداری، سیاسی و اقتصادی ملی مناسبت دارد و قدری کمک خارجی، نسبت داد.

در کشورهای توسعه‌یافته که دارای اقتصادهای بازاری می‌باشند، سیستم‌های تحقیقاتی کشاورزی به‌موازات تحدید منابع مالی و شکست کشاورزی در رقابت برای جذب اعتبارات، دچار زوال شده است.

در کشورهای توسعه‌یافته که دارای اقتصاد متمرکز می‌باشند، تحقیقات کشاورزی در نتیجهٔ غیرسیاسی شدن و توجه به نیاز به اصلاح تولید کشاورزی، بهبودیافته است. در این کشورها، به ابداع تکنولوژیکی به‌عنوانِ روش مناسب‌تری از انگیزه‌های اقتصادی نگریسته می‌شود.

در حالی‌که سیستم‌های تحقیقات زراعی جهانی سربر می‌آوردند و سیستم‌های تحقیقاتی ملی در کشورهای توسعه‌یابنده نیرومندتر می‌شدند این نتیجه‌گیری حاصل گردید که مراکز تحقیقات زراعی بین‌المللی، نیازمند تغییرند. این حرکت، از توسعهٔ گونه‌های نباتی ویژه و تکنولوژی‌های کامل فاصله گرفته و به حمایت بیشتر از سیستم‌های تحقیقات زراعی ملی در فعالیتهایی که در آنها امتیازات نسبی مؤسسات بین‌المللی قویتر می‌باشد، نزدیک می‌گردد.

برای آزمایش و تطبیق تکنولوژی‌های جدید مناسب در سطح محلی و همچنین آموزش کشاورزان برای استفاده از آنها به تلاشهای بیشتری نیاز است. در گذشته، هرگاه یک سازمان ترویج کشاورزی نیرومند، به نتایج تحقیقاتی جدید کافی برای ارائهٔ تکنولوژی‌های جدید به کشاورزان دست نیافته یا هرگاه نتایج مطلوب تحقیقاتی مهیا بوده اما تسهیلات کافی برای گذاردن آن در اختیار کشاورزان وجود نداشته، مشکلات عدیده‌ای بروز نموده است. بدین ترتیب، توجه روزافزون به ترتیبات نهادی و برنامه‌هایی معطوف می‌گردد که این دو عمل را بهتر درهم ادغام کنند.

تلاشهای ترویجی موفق، هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یابنده، آنهایی بوده‌اند که از سازمانهای محلی کشاورزان سرچشمه گرفته‌اند. نتایج ارتباطات اصلاح‌شده و اثرات تشدیدشده‌ای که این سازمانها درپی دارند، به‌خوبی در تایوان و کره مشهود است. علاوه‌بر این، نظام دیدار و آموزش که هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای آسیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، بویژه در طرحهای بزرگ آبیاری موفق بوده است.

توسعهٔ تأسیسات زیربنایی، پیش شرط دیگری برای تغییر تکنولوژیکی لازم به‌منظور افزایش تولید کشاورزی می‌باشد. اگر قرار بر این است که تولید با سرعت کافی رشد کند، باید از موجود بودن تأسیسات زیربنایی برای آبیاری، ملزومات و بازاریابی بازده افزایش یافته، اطمینان حاصل کرد. برآوردهایی که در تحقیق کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ ارائه گردیده، دال بر این است که برای رسیدن به حجم سالانه معادل ۱۰۷ میلیارد دلار (مقادیر سال ۱۹۷۵)، تا سال ۲۰۰۰، سرمایه‌گذاریهای ناخالص در بخش کشاورزی در کشورهای توسعه‌یابنده باید سالانه در حدود ۳٫۶ درصد افزایش یابد. هرچند این مقدار زیاد به‌نظر می‌رسد، اما نشان‌دهندهٔ سهم معقولی از پس‌اندازهای ملی و درآمد کشاورزی می‌باشد که انتظار آن را می‌توان داشت.

بخش اعظم تکنولوژی جدید بلااستفاده خواهد ماند؛ مگر آنکه کشاورزان انگیزه‌ای برای به‌کار بستن

آن داشته باشند. این‌گونه انگیزه‌ها باید سه عامل مرتبط را محسوب دارند: عامل اول، قیمتهای نسبی محصولات کشاورزی می‌باشد که برای سودآور ساختن استفاده از نهاده‌های خریداری شده و ترغیب کشاورزان هم به استفاده از نیروی کارشان و زمین به‌طور بهینه و هم سرمایه‌گذاری در امر اصلاحات در مزرعه و تجهیزات، باید به‌قدر کافی بالا باشد. در کشورهای درحال توسعه، سیاستهای دولت بعضاً به‌منظور افزایش سرمایه‌گذاری و درآمد دولت و بعضاً به‌منظور راضی نگاه‌داشتن جمعیت معترض‌تر و سازمان‌یافته‌تر شهری بر روی پایین آوردن قیمتهای نسبی محصولات کشاورزی متمرکز است. درکشورهای توسعه‌یافته، سیاستهای دولت بر روی حفظ قیمتهای داخلی بالاتر از قیمت جهانی به‌منظور حمایت از زارعین متمرکز است. در هر دو مورد، حذف تدریجی و محتاطانهٔ موانع تجاری از سر راه کالاهای کشاورزی تحت سیاستهای لیبرال‌تر مفید خواهد بود.

ثانیاً سیاستهای مرتبط با انگیزه‌های تولید، نوسانات قیمت را نیز باید محسوب دارد. کاهش نوسانات، اثرات انگیزه‌ای که با متوسط افزایش‌یافتهٔ قیمتها قابل‌مقایسه است، داشته و به‌حداقل رساندن قابلیت تغییر، اغلب سیاستی کم‌هزینه بوده که منافع دیگری مانند افزایش امنیت غذایی دربر خواهد داشت.

ثالثاً، انگیزه‌های بهتر، از اصلاح مالکیت آب و زمین نشأت می‌گیرد. بسیاری از مقررات مربوط به مالکیت، باعث دلسردی زارعین می‌باشد. در اکثر کشورهای توسعه‌یافتهٔ دارای اقتصاد مبتنی بر بازار، این مقررات، مسایل بنیادی به پیش نیاورده و انتظار می‌رود که عملیات بازار، قیمت متوازنی را میان مالکیت و اجارهٔ زمین برقرار نماید. درکشورهای توسعه‌یافته که دارای اقتصاد متمرکز می‌باشند، سوسیالیزه کردن کشاورزی، عدالت اجتماعی را گسترش داده و باعث توزیع مجدد قدرت سیاسی گشته است؛ اما تشکیلات سازمانی جدید کشاورزی به‌دلیل اینکه کارگران کشاورزی فاقد انگیزه می‌باشند، اغلب عملکرد مطلوبی نداشته است. شواهدی مبنی بر اندیشهٔ مجدد در مورد این موضوع، در بسیاری از کشورهای اروپای شرقی به‌چشم می‌خورد.[1]

در مورد کشورهای درحال توسعه به تعمیمهای اندکی در مورد مالکیت می‌توان دست زد. بدون تردید، بیشترین نابرابریها در امریکای لاتین وجود دارد. خاور نزدیک اخیراً تغییرات وسیعی را در زمینهٔ مالکیت زمین شاهد بوده است. در اکثر کشورهای آفریقایی، مالکیت قبیله‌ای زمین همراه با حقوق استفادهٔ فردی معیار بوده و مقررات کاملاً مبتنی بر مساوات می‌باشد. در اکثر کشورهای آسیایی، مزارع کوچک، حضور چیره دارند؛ هرچند نابرابری در مالکیت زمین شدید بوده و درصدی از اهالی روستایی که بی‌زمین می‌باشند، رو به افزایش است.[2]

۱. تحلیلی مفید از تاریخ تغییر سوسیالیستی کشاورزی مجارستان در ف. دونات، اصلاح و انقلاب توضیح داده شده است (بوداپست: انتشارات کوروینا، ۱۹۸۰).

۲. موادی که برای کنفرانس جهانی دربارهٔ اصلاح کشاورزی و توسعهٔ روستایی که توسط فائو در سال ۱۹۷۹ برگزار گردید تهیه شد، اطلاعات مفصلی را دربارهٔ شرایط مالکیت، برنامه‌ها و دستاوردها ارائه می‌دهد. گزارش کنفرانس، شامل یک خلاصه

هدف اصلی اصلاحات اراضی، عدالت اجتماعی و خلق ساختارهای روستایی جدید قدرت بوده است. اما سوابق عملکرد اقتصادی پس از اصلاح ارضی، مختلط می‌باشد. بستگی زیادی به سیاستها و تشکیلات نهادی که بعد از اصلاح ارضی اتخاذ می‌گردد، وجود دارد. تقریباً به‌طور حتم و یقین می‌توان ادعا کرد که اگر در برنامه‌ریزی و اجرای طرحهای توسعه، نقش بزرگتری به مردم روستایی داده می‌شد، تولید کشاورزی در کشورهای توسعه‌یافته افزایش می‌یافت. این‌گونه حرکتها، برنامه‌ها را مستقیماً متوجه مرتفع ساختن نیازهای درک‌شده کرده و مشارکت فعالتری را به‌همراه خواهد آورد.

مکانیسم‌هایی برای کاهش اراضی قابل کشتی که از میان می‌رود

در کشورهای توسعه‌یابنده و توسعه‌یافته، اراضی معیشتی فقط هنگامی می‌تواند برای تولید مداوم در بلندمدت اداره گردد که فشار فعلی بر آن کاهش یابد. یک راه برای انجام این امر، استفادهٔ فشرده‌تر از زمینهایی است که حاصلخیزی خود را پس از کشت، سریعاً بازمی‌یابند همراه با استفاده از اراضی ضعیف برای جنگل و علفزار و سایر مقاصدی که فشار زیادی بر زمین وارد نمی‌آورد.

در کشورهای توسعه‌یافته، از میان رفتن اراضی زراعی، بدواً به‌دلیل پیشروی مناطق شهری در آنها و تخریب ناشی از استفادهٔ غلط زراعی و آلودگی غیرکشاورزی می‌باشد. مکانیسم‌های مناسب برای کاهش تبدیل اراضی کشاورزی به زمینهایی با مصارف دیگر، عبارت است از منطقه‌بندی و مقررات استفاده از زمین همراه با مالیات‌بندی. اما برای اینکه این مکانیسمها عمل نمایند، به پشتیبانی سیاسی و حمایت عمومی نیاز است.

مکانیسم‌های عمدهٔ کاهش از میان رفتن اراضی کشاورزی در نتیجهٔ فعالیتهای زراعی، عبارت است از برنامه‌های حفاظت آب‌وخاک و تلاشهایی برای به‌حداقل رساندن آلودگی آب و زمین توسط مواد شیمیایی کشاورزی که به‌طور غلط مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحقیقات وسیع، انگیزه‌های مالی، و آموزش زارعین همراه با افزایش آگاهی عمومی، می‌تواند ازمیان رفتنِ خاک را به‌مقدار زیاد کاهش دهد. برنامه‌های آموزش حفاظت آب و خاک، بویژه مهم می‌باشد؛ زیرا تعداد اندکی از کشاورزان، به اهمیت این‌گونه تدابیر برای افزایش بازده واقفند.

موضوعات اصلی در رابطه با انحطاط زمین به‌دلیل آلودگی غیرکشاورزی عبارتند از باران اسیدی، مسمومیت شیمیایی در مجاورت تخلیه‌گاههای عمدهٔ مواد زاید صنعتی، و آلودگی آب. برای مبارزه با این تهدیدها، به قوانین نیرومند نیاز است.

در کشورهای توسعه‌یابنده که بخش اعظم اراضی جدید در آنها به‌زیر کشت برده خواهد شد،

می‌باشد.

برای حصول اطمینان از اینکه اراضی جدید برای کشت و کار مناسب است و سیستم‌های پیشنهادشدهٔ کشت و زرع نیز مناسب می‌باشد، به تلاشهای همه‌جانبه نیاز است. برای حصول اطمینان از اینکه سیستم‌های پیچیدهٔ آبیاری یا سیل‌بندها یا زهکشها به‌نحوی طراحی شده‌اند که تمام خطرات بالقوهٔ تخریب درطول طراحی پروژه ارزیابی می‌گردد، به تلاش نیاز است. برای حصول اطمینان از اینکه کشاورزان برای ساخت و نگهداری تأسیسات اصلاح زمین از جمله سیستم‌های حفاظت آب و خاک و الگوهای مناسب محصول‌برداری، سازماندهی شده و آموزش دیده‌اند، به تلاشهای بیشتری نیاز است.

علاوه‌بر این، ایجاد اشتغال غیرکشاورزی و فرصتهای کسب درآمد برای اهالی روستایی که در غیر این‌صورت برای کمک‌خرج زندگی خود مجبور خواهند شد به کشت و زرع در اراضی کم‌بازده و در نهایت نابودی آن اراضی بپردازند، اهمیت وافر دارد. این‌گونه فرصتها، از استفاده‌های چندگانه از منابع، مانند کشت و توریسم، کشت و جنگل‌کاری، صنایع دستی‌ای که برمبنای مواد موجود در مزرعه یا جنگل می‌باشد، و پرورش آبزیان در محلهای مناسب، برمی‌خیزد. مزرعه‌داری نیمه‌وقت، منافعی را هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یابنده به‌بار می‌آورد. به سیاستهایی نیاز است که صنعتی‌شدن و اصلاح شرایط زندگی در مناطق روستایی و شهرهای کوچک را ارتقا می‌دهد.

سرگذشت موفقیتها

هدف از بحثی که درپی می‌آید، خنثی کردن هر گونه تأثیر به جا مانده از تحلیل ارائه شده در صفحات پیشین می‌باشد مبنی بر این‌که اقدام به کاهش گرسنگی و در عین حال صرفه‌جویی در مصرف منابع، بیش از توان آدمی است. مثالهای برنامه‌های موفق، نه فقط در سطح محلی بلکه در سطح ملی نیز نشان داده شده است.

تسریع تولید و کاهش فشار بر منابع کم‌بنیه

سه تا از پرجمعیت‌ترین مناطق جهان ـ یعنی اروپا، چین و هندوستان ـ به کمک فشرده ساختن استفاده از مولدترین اراضی، گامهای بلندی در جهت افزایش تولید برداشته‌اند. در اروپا، روند کار عبارت بوده است از استفادهٔ بیشتر از مناطقی که توانایی تحمل کشاورزی فشرده را داشته و کاهش فشار بر مناطقی که کم‌بازده‌تر بوده‌اند. بسیاری از زمینهای کم‌بازده، از مسیر تولید خارج‌شده و در نتیجه بین سالهای ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، هفت درصد به‌مناطق پوشیده از جنگل اروپا اضافه گشته است. اما در حالی‌که قابلیت تولید در بهترین اراضی اروپا به اوجهای جدیدی می‌رسد، تغییرات لازم برای اصلاح حفاظت منابع نسبت به تغییراتی که به این قابلیت تولید بالا منجر شده، متوسط می‌باشد.

درکشور چین، برهنه‌سازی اراضی تپه‌ای ـ که زمانی برای تولید غذا مورد استفاده بود ـ اکنون وارونه شده است. برنامه‌های جنگل‌کاری که شامل میلیونها درختستان که به‌طور محلی اداره می‌گردد، می‌باشد، علایم موفقیت را آشکار می‌سازد. تمرکززدایی، فراهم آوردن انگیزه‌های اقتصادی، و تأمین نهاده‌های کشاورزی، نوید افزایش بیشتر بازده را می‌دهد.

اقدام عمدهٔ هندوستان در توسعهٔ آبیاری و افزایش مصرف کود، به تغذیهٔ جمعیتی که از ۳۶۸ میلیون تن در سال ۱۹۵۰ به ۶۸۴ میلیون تن در سال ۱۹۸۰ رسید و درعین‌حال به‌پایین نگاه داشتن نسبی قیمتهای مواد غذایی، کمک کرده است. در حالی‌که انقلاب سبز، به اشاعهٔ بسیاری مضرات اجتماعی متهم گشته است، اما تقصیر را نباید به گردن تکنولوژی جدید انداخت؛ بلکه مقصر، ساختارهای قدرت سیاسی و توزیع نابرابر زمین می‌باشد. بدون افزایش شدید بازده گندم و (تا حد کمتری) برنج، گرسنگی در کشور هندوستان در طی ۱۵ سال گذشته شدیدتر از آن می‌بود که بود. در واقع اگر هندوستان قادر بود که بر کمبود نیروی برقش فایق آید، احتمالاً می‌توانست از این هم فراتر رفته و در عین تغذیهٔ اهالی فقیرش، به صادرکنندهٔ خالص مواد غذایی تولید شده بر روی اراضی آبی تبدیل گردد. تا اینجا شتاب قابلیت تولید کشاورزی، هندوستان را قادر ساخته است که برای غذای مردم فقیر شهری، سوبسید پرداخت کرده، صنایع خود را پایه‌ریزی نماید. اگرچه زندگی سوءتغذیه‌شوندگان و فقیران هندوستان هنوز سخت است، اما حداقل ابزار اصلاح، عمدتاً به‌دلیل فشرده ساختن تولید کشاورزی بر روی اراضی آبیاری‌شونده، مهیا می‌باشد.[1]

افزایش اشتغال خارج از مزرعه

اگرچه بیکاری، مبتلا به بسیاری از کشورهای رو به توسعه می‌باشد، اما بین سالهای ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، نیروی کار غیر کشاورزی درکشورهای رو به توسعه، ۵۲ درصد رشد داشته است؛ یعنی از ۳۴ درصد به ۴۲ درصد مجموع نیروی کار رسید، که گامی بلند می‌باشد. موفقیتهای چشمگیر در زمینهٔ اشتغال خارج از مزرعه، در سه کشور صنعتی‌شوندهٔ آسیا روی داده است: جمهوری کره، تایوان و مالزی. در این هر سه کشور، روش عبارت بوده است از ساختن صنعت بر پایهٔ قوی و پویای کشاورزی. سیاستهای اقتصادی که به خارج نظر داشته و صادرات سریعاً رو به گسترش، به موفقیتهای آنها قویاً کمک کرده است.

---

۱. ی. وگاس و سایرین، هندوستان ۲۰۰۰ (احمدآباد، هند: مؤسسهٔ هندی مدیریت، ۱۹۷۹).

مدیریت آب و زمین

در فیلیپین و اندونزی، دو طرح سنتی مدیریت آب و زمین، به‌طور موفقیت‌آمیز به‌کار بسته شده است: تراس‌بندی و آبیاری. در این دو کشور، تراس‌بندی نشانهٔ انطباق با اراضی شیب‌دار و خاکهای جوان، حاصلخیز و آتشفشانی می‌باشد. این هر دو طرح، صدها سال دوام آورده و به‌خوبی با نهاده‌های نقد مدرن منطبق گشته است. به‌دلیل اینکه برنج‌زارها درصد قابل توجهی از آب باران را در خود نگه می‌دارد، فرسایش به میزان حداقل می‌باشد. علاوه‌بر این، این سیستم، امکان تناوب کشت محصولات فصول خشک را فراهم آورده، در متن سنتی تولید کاربر، به‌خوبی عمل می‌کند.

سایر طرحهای موفق مدیریت زمین، شامل مکانیسم‌های تنظیم استفاده از زمین و حفاظت خاک می‌باشد؛ که به‌دلیل قدمت زیاد، مورد توجه بوده و در اروپای مرکزی و شمالی به‌کار بسته می‌شود. تلفیق اراضی قابل کشت، علفزارهای کشت‌شده و جنگلهای کاشته‌شده، تولید پرارزش به‌بار آورده، حداقل فرسایش را به‌همراه داشته، و به توان محیط طبیعی کمک می‌کند.

سیستمهای ژاپنی مدیریت آب برای کشت برنج، از منابع محدود آب استفادهٔ بهینه به‌عمل آورده و مدیریت آب را در سیستم‌های رشد محصول و کنترل علفهای هرز ادغام نموده است. اینها همچنین نشان می‌دهند که چگونه دولت و کشاورزان می‌توانند برای نیل و کارایی وسیع در امر آبیاری، با هم همکاری کنند. (سابقهٔ استفادهٔ صنعتی از آب در ژاپن، چندان درخشان نبوده و آلودگی آب، به مشکلی جدی تبدیل شده است.)

درسهای سیستم پرسابقهٔ استفاده از زمین در چین عبارت است از اینکه می‌توان جمعیتی انبوه را با زمینی محدود اما حاصلخیز تغذیه کرد؛ و اینکه توجه مخصوص به حفظ حاصلخیزی خاک با استفادهٔ مجدد از مواد آلی، سودآور خواهد بود. اما در حالی‌که مدیریت اراضی پست در چین چشمگیر بوده، اراضی شیبدار این کشور در طی دوره‌های تنش ـ از جمله انقلاب فرهنگی ـ مورد استفادهٔ غلط قرار گرفته است. مع‌هذا موفقیت کلی در نیل به فشرده ساختن استفاده از زمین، چشمگیر بوده است.

مبارزه با سوءتغذیه

در حالی‌که هندوستان فقرای شهری را با مواد غذایی سوبسیددار که از طریق مغازه‌های سهمیه‌دار توزیع می‌گردد، به‌طور موفقیت‌آمیز حمایت نموده است، سریلانکا به کمک یک سیستم سهمیه‌بندی آزاد برنج، رژیم غذایی فقرا را به‌طور قابل‌ملاحظه بهبود بخشیده؛ هر چند غذا در مراحل مختلف ضایع شده و مشکلات بالا بردن تولید داخلی مواد غذایی و تأمین اعتبار برای این برنامه، دستاوردها را در سطح پایین نگاه داشته است. در چین، با تسهیم بخش بزرگی از مواد غذایی و حفظ ذخایر مواد غذایی محل به‌طور

مشترک، موفقیتهای بزرگتری حاصل شد؛ اما استانداردهای بالاروندهٔ مصرف در چین و تنوع اقتصادی، دال بر این است که روشی جدید که مستلزم مسؤلیت شخصی بیشتر در امر تولید و انتخاب بیشتر در امر مصرف می‌باشد، مورد نیاز است.

این سرگذشتهای موفقیتها، سه نتیجه را بر طراحان زراعی و تصمیم‌گیرندگان تحمیل می‌نماید: اولاً، هیچ راه‌حل جادویی یا شفای عاجل وجود ندارد. ثانیاً، غلبه بر بسیاری از مشکلاتی که در این مقاله مورد بحث قرار گرفت، مستلزم انجام بیشتر و بهتر کارهایی است که از قبل در دست انجام می‌باشد. ثالثاً، تمام اقدامات و اصلاحات مهم، بعضی هزینه‌ها و عوارض جانبی را در بر دارد؛ هرچند از شواهد متعدد می‌توان باور کرد که نوع بشر با قابلیت انعطاف و ابداعی که دارد، به مسایل جدی پیش رو پاسخ خواهد داد.

دستور کار اصلاح استفاده از اراضی زراعی

موضوعات مختلف که تا اینجا مورد بحث قرار گرفت، دستورکاری را برای توسعهٔ استفاده از زمین فراهم می‌آورد. پیشنهادات زیر، به ارزیابی، توسعه و استفادهٔ خردمندانه از منابع زمین مربوط می‌شود.

این پیشنهادات براساس منشور جهانی خاک ـ که توسط جلسهٔ بیست‌ویکم کنفرانس فائو در سال ۱۹۸۱ اتخاذ شد ـ می‌باشد. این منشور، اصولی را برای استفادهٔ بهینه از منابع جهانی زمین، بهبود قابلیت تولید آنها، و حفظ آنها برای نسلهای آینده بنیاد می‌نهد. این منشور همچنین خواستار تعهد از سوی دولتها، سازمانهای بین‌المللی و به‌طورکلی استفاده‌کنندگان از زمین بوده و راهنماهایی را برای اقدام ارائه می‌دهد. این راهنماها، سه زمینهٔ عمده را دربر می‌گیرد: ارزیابی منابع زمین و برنامه‌ریزی استفاده از زمین، مدیریت خاک و کودها، و حفاظت و احیای زمین. پیشنهاداتی که شایستهٔ بالاترین اولویت می‌باشند، بدین‌قرارند.

ارزیابی منابع زمین و برنامه‌ریزی استفاده از زمین

مساحی خاک و ارزیابی زمین، اساس اکثر اقدامات لازم را فراهم می‌نماید. میزان مساحی خاک در اکثر کشورهای رو به توسعه، ناچیز می‌باشد و با توجه به موانع زمانی و مالی، روش انتخابی تدریجی مورد نیاز است. اطلاعات اندکی دربارهٔ میزان یا اثرات انحطاط یا ازمیان رفتن زمین در دست می‌باشد. ارزش‌گذاری زمین و ارزیابی توان بالقوهٔ استفاده از زمین براساس روش کشت و اکولوژی همراه با ارزیابی استفادهٔ کنونی، منابع عمده را فراهم می‌آورد ـ نهاده‌های قابلیت ارضی برای برنامه‌ریزی در امر استفاده از زمین. به‌طور عمومی‌تر، برنامه‌ریزی استفاده از زمین باید دقیقاً با شرایط محلی منطبق بوده و با

برنامه‌ریزی عمومی کشاورزی، ارتباط تنگاتنگ داشته باشد. همچنین باید به واحدهای تحلیلی که با واحدهای اداری و مدیریت سازگاری دارند، منقسم گردد؛ به‌نحوی که تصمیم‌گیرندگان، سریعاً به اطلاعات دسترسی داشته باشند.

منافعی که می‌توان انتظار داشت : اگرچه این اقدامات به خودی خود منافعی به‌بار نمی‌آورد، اما برای توسعهٔ زمین، اصلاح زمین و استفاده بهنیه، دارای اهمیت قاطع است.

اقدام‌کنندگان : اکثر برنامه‌ریزی و ارزیابی استفاده از زمین باید ابتدائاً در سطح ملی و پایین‌تر انجام پذیرد. مثلاً مساحیها و ارزیابیها باید توسط سازمانهای متخصص صورت گیرد؛ اما همراه ساختن برنامه‌ریزان، استفاده‌کنندگان از زمین و تنظیم‌کنندگان استفاده از زمین برای موفقیت، اثر قطعی دارد. در سطح محلی، موافقت با برنامه‌ها و مقررات، تنها زمانی به‌وقوع خواهد پیوست که مردمی که در معرض سود و زیان این‌گونه اقدامات هستند، خود در برنامه‌ریزی دخیل باشند.

سازمانهای بین‌المللی و آژانس‌های کمک دوجانبه می‌توانند این اقدامات را مورد حمایت قرار داده، توسعهٔ متدولوژی‌های استانداردیزه شده و همچنین آموزش را ضمانت نمایند. کشورهای رو به توسعه، بویژه در زمینهٔ استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سایر تکنولوژی‌های مدرن مساحی و ابزار برای تحلیل حجم وسیع اطلاعات، به کمک نیاز دارند.

مدیریت خاک و استفاده از کود

برای ارتقای سیستم‌های مدیریتِ ساختِ خاک و تغذیه گیاهی، اقدام عاجل در زمینهٔ تلفیق بهنیهٔ کودهای آلی و غیرآلی از جمله تدابیر ویژه‌ای برای کاهش از میان رفتن مواد مغذی گیاهی، لازم می‌باشد. کودها اگر به‌طور غلط مورد استفاده قرار گیرد، مشکلات آلودگی به‌بار آورده، خود نیز از دسترس گیاه به‌دور می‌مانند. برای استفادهٔ کامل از ظرفیت تثبیت نیتروژن نباتات، توجه بیشتری لازم است. چهار نوع از زمینه‌های کشاورزی، مستحق توجه ویژه می‌باشد:

- مناطق پر باران حاره، که نمایندهٔ بخش وسیعی از اراضی جدیدی هستند که به زیر کشت می‌روند؛
- مناطق آبیاری‌شونده، که توان بالقوهٔ آن بالا بوده و کشاورزان از قبل مقادیر فراوانی کود در آنجا مصرف می‌کنند؛
- اراضی غیر آبیاری‌شونده، که دارای ظرفیت فراوان و فشردگی بهره‌برداری در سطح بالا می‌باشد؛

• مناطقی که شرایط طبیعی موانع ایجاد نموده؛ اما سیستم‌هایی که به‌حداقل نهاده نیاز دارند، در آنجا نویدبخش می‌باشند.

منافعی که می‌توان انتظار داشت: درحال حاضر، تنها در حدود ۳۰ درصد از مواد مغذی نباتی که در کودهای غیرآلی موجود می‌باشد، توسط گیاه جذب می‌شود. افزایش کارایی به میزان یک‌سوم در سطح فعلی مصرف، از هدر رفتن سالانه ۱۰ میلیون تن مواد مغذی گیاهی جلوگیری می‌کند؛ که ارزش تجاری آن، بالغ بر ۶ میلیارد دلار می‌باشد. صرفه‌جویی در حتی بخش کوچکی از این مبلغ مهم است : ۱۰ میلیون تن نیتروژن، پتاسیم و فسفر می‌تواند در حدود ۸۰ میلیون تن غله اضافی که برای امحای سوء تغذیه در جهان کافی است، تولید نماید.

اقدام‌کنندگان: اقدام‌کنندگان در زمینهٔ مدیریت خاک و مصرف کود، گروه کاملاً گسترده‌ای را شامل می‌شود و باید کسانی را که در زمینهٔ تحقیق، ساخت و مصرف کود دخالت دارند، دربرگیرد. تحقیقات دربارهٔ مواد غذایی گیاهان، فیزیک و شیمی خاک، و آگرونومی؛ اصلاح فرآیندهای ساخت، مثلاً، کودهایی که به‌کندی در خاک رها می‌گردند؛ و همچنین تحقیقات مهندسی برای مقرون به‌صرفه ساختن ماشین‌آلات، لازم می‌باشد. تحقیقات دربارهٔ فرآیندهای ساخت و مهندسی، توسط تولیدکنندگان بزرگ خصوصی بهتر انجام می‌گیرد اما انگیزه‌های عمومی، به آنها جهت صحیح می‌دهد. برای حصول اطمینان از کاربرد در محل، تحقیقات اضافی کاربردی و اساسی باید شامل تطبیقها و آزمایشهایی که تحت شرایط اجتماعی ـ اقتصادی و اکولوژیکی گوناگون انجام گرفته است، گردد. به‌طور خلاصه، سیستم‌های تحقیقاتی ملی، دوجانبه و بین‌المللی باید دخالت داده شوند. یک انتخاب عبارت است از ایفای نقش ایجادکنندهٔ علایق و هماهنگ‌کننده توسط فائو.

در سطح ملی، سیستم‌های تطبیق و آزمایش محلی باید کاملاً هماهنگ و گسترده باشد. همچنین باید فرصتهایی برای تغذیهٔ مؤثرِ سیستم‌های تحقیقاتی اساسی‌تر از یک‌سو و خدمات ترویجی از سوی دیگر فراهم آورد.

حفاظت و احیای زمین

برای کاهش خسارت جاری و پیشگیری از خسارت جدید به اراضی، استفاده‌کنندگان، مجریان و قانونگذاران باید به درک میزان خسارت جاری، عواقب کوتاه‌مدت و بلند مدت این خسارات، و نوع و هزینهٔ تدابیر درمانی و پیشگیرانهٔ موجود وقوف یابند. در اکثر کشورهای توسعه‌یافته، این‌گونه اطلاعات انتشار می‌یابد؛ اما در کشورهای توسعه‌یابنده، ارزیابی نظام‌یافته هنوز حتی آغاز نشده است.

هنگامی‌که خسارات فعلی ارزیابی شد، یک برنامه به‌صورت هماهنگ با سایر فعالیتهای برنامه‌ریزی استفاده از زمین برای استقرار ارگانهای اجرایی و تدوین قوانین ـ که همراه با کمک مالی عمومی و خصوصی، اساسی را برای تغییر کشاورزی ایجاد می‌نماید ـ باید اجرا گردد. در طول این مرحله، تلاشهای عمده‌ای باید برای حفظ منافع استفاده‌کنندگان از زمین و توافق بر سر پیشنهادات موجود در برنامه صورت پذیرد. در بسیاری از موارد، برنامه‌های بدون سابقه و آزمایشی، برای تفهیم بهتر مردم محلی، مورد نیاز می‌باشد.

اجرای هر برنامهٔ حفاظت خاک و آبخیزداری، فعالیتهایی را دربر می‌گیرد که ذاتاً اشتراکی یا عمومی بوده و همچنین فعالیتهایی (عمدتاً در مزرعه) که افراد منفرداً مسؤول آن می‌باشند. (در اینجا تدوین قانون ممکن است برای تحمیل یا ترغیب به همگامی با مقتضیات برنامه مؤثر باشد.) تفاوت میان سیستم‌های سازمانی روستایی و سیاسی گوناگون، آن‌قدر زیاد است که ارائهٔ سرمشقی جهانی مقدور نمی‌باشد.

و بالاخره هر برنامهٔ حفاظت خاک و آبخیزداری باید دارای اجزای نگهداری، نظارت بر اجرا، و فعالیتهایی برای گنجاندن منافع استفاده‌کنندگان از زمین در برنامهٔ حفاظتی باشد.

منافعی که می‌توان انتظار داشت: افزایش کوتاه‌مدت تولید ناشی از کاهش از دست رفتن رطوبت خاک و مواد مغذی گیاهی، کاهش بلندمدت‌تر از دست رفتن خاک سطح‌الارضی و کارپذیری زمین، و کاهش خسارت در امتداد آبراه، همه از حفاظت و احیای زمین سرچشمه می‌گیرد. آمارهای جهانی قابل اتکا، موجود نیست؛ اما دو مثال سرآغازی برای محاسبهٔ منافع می‌باشند. تحقیق اخیر فائو بر روی توان تحمل جمعیت نشان می‌دهد که فرسایش مهارنشدهٔ خاک در کشورهای توسعه‌یابنده ممکن است اراضی مزروعی دیم را تا میزان ۱۸ درصد، تولید اراضی دیم را تا میزان ۲۹ درصد، و مجموع توان بالقوه را تا میزان ۱۹ درصد کاهش دهد.

اقدام‌کنندگان: اقدام اولیه در زمینهٔ حفاظت و احیا، اساساً وظیفهٔ دولتها و آژانس‌های توسعهٔ خودمختار محلی می‌باشد؛ هرچند آژانس‌های دوجانبه و چندجانبه فعال بین‌المللی می‌توانند در جهت افزایش آگاهی نسبت به مشکل، کمک کنند. بعدها پس از اینکه مشکل شناسایی شد، آنها می‌توانند این‌گونه برنامه‌ها را حمایت کرده و به کشورهای فقیرتر برای تأمین اعتبار اضافی از منابع بین‌المللی، کمک نمایند.

آژانس‌های دوجانبه و بین‌المللی همچنین می‌توانند کمک فنی در امر برنامه‌ریزی و اجرا و همچنین تحقیقات و آموزش برای پرسنل برنامه ارائه نمایند. (طرحهای (غذا در مقابل کار)، گزینه‌ای می‌باشند که از طریق آن می‌توان از کمکهای غذایی به‌طور مؤثر استفاده کرد. برنامهٔ غذایی جهان از قبل در این‌گونه فعالیتها فعال بوده و منابع بیشتری ممکن است به این امر اختصاص یابد.) تحقیقات به‌جای پژوهشهای

بنیادی ـ که غالباً فراوان است ـ باید بر روی آزمایش و تطبیق در محل متمرکز گردد.

کاهش فشار بر اراضی کم‌بازده

با توجه به تقاضای فزاینده برای محصولات کشاورزی، فشار وارد بر اراضی کم بازده فقط درصورتی کاهش می‌یابد که از زمینهایی که توان استفادهٔ فشرده را دارند، به‌طور کامل بهره‌برداری می‌شود. دو زمینهٔ اولویت‌دار برای فعالیت عبارتند از: توسعه و کاربست تکنولوژی جدید برای تولید فراوان مداوم در مناطق مستعد و ایجاد فرصتهای کسب درآمد برای کسانی‌که درحال حاضر مجبور به بهره‌برداری مفرط از اراضی کم بازده‌اند.

برای تحقق قابلیت دوام در بلند مدت، سیستم‌های کشاورزی فشردهٔ پربازده، به توسعهٔ تکنولوژیکی در چهار زمینه نیاز دارند: اولاً تلاشها در زمینهٔ اصلاح نژاد باید بر روی گونه‌هایی که در مقابل امراض و آفات مقاوم بوده و از لحاظ تنوع ژنتیکی فراوان هستند و فصل رشد آنها کوتاه می‌باشد، متمرکز گردد. ثانیاً آن دسته از سیستم‌های کنترل امراض، آفات و علفهای هرز که کمترین استفاده را از مواد شیمیایی به‌عمل می‌آورد، باید توسعه یابد. ثالثاً، سیستم‌های مناسبی که نهادهٔ آنها، نیروی کار انسان و همچنین نیروی حیوانات و نیروی مکانیکی می‌باشد، باید در ضمن سیستم‌های تناوب کشت توسعه یابند. و بالاخره اگرچه زراعت به انرژی و سایر منابع خارج از سیستم تولید زراعی نیاز دارد، اما باید در درجهٔ اول از نهاده‌هایی که در داخل و در محل موجود هستند، استفاده کرد.

فرصتهای جانبی کسب درآمد برای کشاورزانی که بر روی اراضی کم‌بازده کار می‌کنند، یا از زراعت بر روی سایر اراضی و یا از منابع غیرکشاورزی تحصیل می‌گردد. غالباً بهترین ابزار بالا بردن عایدات، توزیع برابر زمین میان کشاورزان و افراد بی‌زمین از طریق اصلاحات ارضی بوده که فرصتهای مردم برای سهیم شدن در منافع استفادهٔ فشرده از اراضی مرغوب را افزایش می‌دهد. در رابطه با اشتغال غیرکشاورزی، راه‌حل ایده‌آل عبارت است از افزایش وسیع صنایع روستایی همراه با توریسم، صنایع‌دستی و سایر منابع بالقوهٔ درآمد. به منظور توزیع درآمد بیشتر شهری به‌طور برابرتر در میان جمعیت، صنعتی شدن شهر تا آنجا که مقتضیات اجازه می‌دهد، باید کاربر و سرمایه‌بر باشد.

منافعی که می‌توان انتظار داشت: منافع عمدهٔ کاهش فشار بر اراضی کم‌بازده عبارت است از افزایش فرصتها برای استفاده از این اراضی به طریقی که با توانایی تولید آنها مناسبت داشته و ظرفیتهای تولید محدود اما از لحاظ محلی مهم را برای نسلهای آتی حفظ نماید. اصلاحات ارضی، عدالت گستردهٔ اجتماعی، و از طریق تلاشهای اقتصادی، توسعهٔ سریعتر به‌بار می‌آورد. این اصلاحات در بلندمدت،

تولید کشاورزی را نیز افزایش می‌دهد.

همراه با تکنولوژی بهتر در مناطقی که قابلیت تولید بالا است، سودهای مستقیم و فراوان حاصل می‌شود. در واقع تحقیقات انجام گرفته در مناطقی که توان بالقوهٔ آنها برای پاسخ به نهاده‌ها بالاست، شواهدی دال بر سودهای فراوان کشاورزی ارائه می‌دهد. هم توزیع درآمد و هم افزایش تولید هرگاه با اصلاح ارضی همراه گردد، به‌طور ایده‌آل قابل تحصیل خواهد بود.

اقدام‌کنندگان: اصلاح عمدهٔ ارضی که حقیقتاً همیشه کاری دردناک و دشوار بوده است، در حیطهٔ قدرت تصمیم‌گیرندگان یک کشور یا یک دولت قرار دارد. اما نفوذی که منشأ آن خارج از دولت می‌باشد، می‌تواند قویاً برله یا علیه آن اقدام کند. باید کمک فنی و اعتبارات، در اختیار کشوری که به اصلاحات ارضی مبادرت ورزیده اما برای اجرای کامل آن به این‌گونه کمکها نیاز دارد، قرار گیرد. کشورهایی که به‌دلیل اجرای اصلاحات ارضی، دچار کاهش کوتاه‌مدت تولید داخلی می‌گردند، باید از کمکهای غذایی بین‌المللی بهره‌مند شوند. اگرچه سازمانهای بین‌المللی هنوز بر روی این قضیه کار نکرده‌اند، اما بانک جهانی از قبل وامهایی را برای اصلاحات کشاورزی ـ که با اصلاحات ارضی مرتبط می‌باشد ـ اختصاص داده است. همان‌گونه که در بالا مورد تأکید قرار گرفت، کسانی‌که در اصلاحات ارضی ذی‌نفع هستند، باید برای استفادهٔ بهینه از حقوق جدیدشان بر زمین، کمکهایی را به شکل تکنولوژی جدید، سرمایه‌گذاری و نهاده‌ها دریافت دارند. در این رابطه، فائو و سایر سازمانهای بین‌المللی می‌توانند به توسعهٔ اجرای برنامه‌هایی برای اصلاحات ارضی کمک نمایند.

تلاشهای تحقیقاتی ویژه برای حصول تولید بالا در مناطق مستعد باید در چارچوب تحقیقات کلی کشاورزی قرار داده شود. عملاً این بدان معنی است که تمام اجزای سیستم تحقیقات کشاورزی در سطح جهان باید تقویت شود.

در کشورهای توسعه‌یافته، اولویتها را باید وارونه ساخت؛ زیرا کشورهای توسعه‌یابنده برای برپا داشتن سیستم‌های تحقیقات کشاورزی خود، به کمک بیشتر از خارج نیاز خواهند داشت. بعضی به سیستم‌های بنیادی نیازمندند؛ در حالی‌که سایرین به کمک ویژه با کیفیت عالی در مناطق محدود احتیاج دارند. در اینجا آژانس‌های بین‌المللی مانند فائو (که سالیان متمادی از نقش خود در حمایت از تحقیقات در کشورهای توسعه‌یابنده غفلت ورزیده است)، یونسکو، و سایر آژانس‌های وابسته به سازمان ملل همچنین سازمانهای دوجانبهٔ متعدد می‌توانند افزایش یابند. بویژه کمک رو به زوال به مراکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی تحت نظارت گروه مشاور تحقیقات کشاورزی بین‌المللی باید از سرگرفته شده و افزایش یابد.

منطقهٔ رو به توسعه‌ای که نیاز فوری به نتایج عملی تحقیقات دارد، آفریقا می‌باشد؛ یعنی جایی‌که تولید سرانهٔ کشاورزی کاهش یافته و فشار بر منابع زمین ممکن است به خسارات گسترده منجر گردد.

همچنین در آفریقا است که سیستم‌های ملی تحقیقات کشاورزی، کمتر از هر جای دیگر توسعه‌یافته و بسیاری از کشورها آن‌قدر کوچکند که قادر به برپاداشتن سیستم‌های تحقیقاتی مؤثر که از آن خودشان باشد، نمی‌باشند.

سودهای بالقوه

تعیین سودهای بالقوهٔ چنین مجموعهٔ وسیعی از اقدامات که در اینجا پیشنهاد گردید، دشوار است؛ اما بعضی تحقیقاتی که اخیراً انجام گرفت، برآوردهایی را دربارهٔ سودهای برخی از اجزا ارائه می‌دهد. تأثیر اجرای سناریوی پیشنهادشده در اینجا را می‌توان از مقایسهٔ سناریوی الف در کتاب فائو تحت عنوان کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ با (سناریوی جاری) استنتاج کرد. رشد تولید ۹۰ کشوری که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، در سناریوی الف سالانه ۳/۸ درصد و در سناریوی جاری ۲۷ درصد در سال است. مصرف مواد غذایی، روزانه ۱۵۶ کالری بیشتر بوده و شمارهٔ گرسنگان و سوءتغذیه‌شوندگان از ۳۸۷ میلیون به ۲۴۲ میلیون کاهش می‌یابد. (حتی برطبق سناریویی که خوش‌بین‌تر می‌باشد، طرحهای عمدهٔ توزیع درآمد و غذا برای حل مشکلات تغذیه‌ای فقیرترین اقشار لازم می‌باشد.) در حالی‌که این‌گونه اصلاحات، کشورهای توسعه‌یابنده را از قید وارد کردن مواد غذایی از کشورهای توسعه یافته رها نمی‌سازد، اما رشد واردات مواد غذایی را کند ساخته و عایدات ناشی از صدور محصولات کشاورزی را مضاعف می‌کند.

بنابراین پیامهای اصلی این مقاله عبارت است از اینکه برای افزایش تولید کشاورزی تا سطوح لازم، کارهای زیادی می‌توان انجام داد؛ و اینکه نیل به تغییرات تکنولوژیکی لازم برای حفاظت بیشتر منابع، نه عظیم و نه دشوار است. درعین‌حال، رشد بی‌سابقهٔ تقاضا برای محصولات کشاورزی، توجه و منابعی را طلب می‌کند که تا کنون به آن اختصاص نیافته است. علاوه‌بر این، حتی اگر منابع افزایش یابد، در صورتی مؤثر خواهد بود که انگیزه‌های کشاورزان و نهادهایی که آنان را راهنمایی کرده و به آنان خدمات می‌رسانند، بهبود یابد. این اصلاحات باید در تمام سطوح شروع گردد ـ توسط سازمانهای بین‌المللی، دولتها، ارگانهای مهم و خود کشاورزان.

۹

آب شیرین

نقش آب در توسعه
اکوسیستم آب شیرین
منابع
اساس برآورد تقاضا برای منابع آب
نقش آب در بهداشت
چهار کشور عمدهٔ مصرف‌کنندهٔ آب
نقش آژانس‌های چندملیتی
پیش‌بینی مصرف
اولویتها و یک دستور کار
(پیتر پ. راجرز)

نقش آب در توسعه

اگرچه گفتهٔ منسوب به ویستان‌هیواُدِن که (اندکند کسانی‌که از بی‌عشقی مرده‌اند؛ بسیارند کسانی‌که از بی‌آبی مرده‌اند)، به‌طور تحت‌اللفظی درست است، اما احتمالاً عشق، نقشی بزرگتر از آب در توسعه ایفا می‌کند. در حالی‌که نوشتجات فنی، آب را مافوق تمام دیگر ترکیبات شیمیایی که انسان با آن سر و کار

دارد، قرار می‌دهد، آب بعنوان یک کالا، تنها تا زمانی‌که نوع بشر را در رسیدن به آرزوهایش مثلاً عشق، زیبایی یا زندگیِ بهتر اقتصادی یاری می‌دهد، مهم است. تنها با نگریستن به آب در این شرایط است که می‌توانیم منبع آن را به‌طور معقول ارزیابی نموده و برای استفادهٔ خردمندانه از آن برنامه‌ریزی کنیم.

آب، کالا است. آب نهاده‌ای است برای سایر فرآیندها. آب به‌طور مستقیم توسط انسان و حیوانات مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طور خلاصه، آب ذاتاً هدف نیست. این نکتهٔ ظاهراً آشکار، تأکید را توجیه می‌کند؛ زیرا مردم منفرداً آب را این‌گونه درک می‌نمایند؛ اما هنگامی‌که تصمیمات جمعی دربارهٔ مصرف آن اتخاذ می‌کنند، گونه‌ای دیگر با آن رفتار می‌کنند. شاید مشکل این باشد که مردم آب را به‌صورت منبع دارایی مشترک درک می‌نمایند؛ در حالی‌که برای بسیاری از موارد استفاده، کالایی صرفاً اقتصادی است. مردم معمولاً و اشتباهاً آب را کالایی آزاد می‌دانند که می‌توانند آن را به‌طور دلخواه مصرف کرده، تلف نمایند.

به‌دلیل اینکه زمان درازی بدین‌گونه به آب نگریسته شده، ارزیابی تقاضا برای آب به‌معنای اقتصادی و فنی‌اش دشوار است. اغلب به آب به‌صورت یک نیاز نگریسته می‌شود و مقادیر لازم آن برای آینده پیش‌بینی می‌گردد. طبیعتاً اگر آب تلف شده است، بنابراین پیش‌بینی اتلافهای بیشتر، به نیازهای عظیم و مناقشه بر سر موجودیت آن منجر می‌گردد.

اکثر مردم، در بخشهای پرآب جهان زندگی می‌کنند؛ که با توجه به اینکه توزیع فعلی جمعیت در جهان، منعکس‌کنندهٔ الگوهای اسکانی است که در آغاز دورهٔ نئولیتیک توسعه یافت، تعجب‌آور نمی‌باشد. اما نرخهای اخیر افزایش جمعیت درکشورهای کمتر توسعه‌یافتهٔ مناطق حاره ـ که پرآب تلقی نمی‌شوند ـ شگفت‌انگیز است. درکشورهایی مانند چاد، مالی و کنیا، نیاز جمعیت به آب هنوز از حد متوسط تأمین آب فراتر نرفته؛ اما متغییر بودن تأمین به گونه‌ای است که تأمین بالفعل آب بندرت برابر یا حتی کمتر از حداقل نیازها بوده است.

اصولاً تقاضا برای آب را با استدلال مقدار مصرف جاری (نوع مصرف) به نسبت سطح جمعیت و رشد اقتصادی پیش‌بینی شده، برآورد می‌کنند. متأسفانه این‌گونه پیش‌بینیها، این حقیقت اقتصادی را نادیده می‌انگارند که تقاضاهای مصرف‌کنندگان و صنایع، منعکس‌کنندهٔ بهای یک منبع، سطح درآمد جمعیت و سایر عوامل می‌باشند.

آب تقریباً در هرکاری که مردم می‌کنند، مورد استفاده دارد. هیچ مادهٔ دیگری با این وسعت، در صنایع به‌کار نمی‌رود. تولید انرژی، آب را به‌طور مستقیم و غیرمستقیم مصرف می‌کند. آب اساس ماهیگیری و تفریحات خارج از خانه می‌باشد. آب وسیلهٔ مهم حمل و نقل، خنک‌سازی، آبیاری و تخلیهٔ مواد زاید می‌باشد (به جدول ۹ـ۱ نگاه کنید). در اینجا، میزان آب لازم برای آبیاری را بویژه باید خاطرنشان ساخت.

در یک کشور رو به توسعه که یک ساکن شهر، ۷ تا ۱۵ مترمکعب و یک ساکن روستا، ۲ تا ۴ مترمکعب آب برای مصارف خانگی مصرف می‌کند، معادل ۸۳۰ مترمکعب آب برای تولید برنجی که یک نفر در سال مصرف می‌کند، آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین برای بهبود رژیم غذایی به‌مقداری معادل نیم تن غله برای هر نفر در هر سال، به ۱۷۰۰ مترمکعب آب مصرفی کشاورزی برای هر نفر در هر سال نیاز است.

تقاضا برای آب، به ایجاد بعضی از بزرگترین پروژه‌های ساختمانی که تا کنون به آن اقدام ورزیده شده و همچنین به طرحهای تعدیل هوا منجر گردیده است. این‌گونه اقدامات، اکوسیستم‌های زیربنایی را شدیداً تغییر داده و بسیاری از آنها، اثرات غیرعمد بر سیستم‌های آبی داشته‌اند. به‌طورکلی‌تر باید بگوییم که آب یکی از آن منابعی است که بیش از همه مورد استفادهٔ غلط واقع شده است. تخلیه مواد زاید و مدیریت غلط پروژه‌های آبی، به نتایج تأسف‌بار از جمله شیوع شیستوسومیازیس که عفونتی ضعیف کننده می‌باشد و قریب ۲۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان به آن مبتلا هستند، منجر می‌گردد. حتی آن دسته از اقداماتی که در ردیف پروژه‌های توسعهٔ آب قرار نمی‌گیرد، ممکن است اکوسیستم‌های آبی را شدیداً تغییر دهد. مثلاً خاک و مواد مغذی که در نتیجهٔ فعالیتهای زراعی و ساختمانی به دریاچه‌ها و رودها سرازیر می‌شود، همراه با موادی که انسان به این آبها می‌ریزد، رودها و دریاچه‌ها را که زمانی ارزشمند بودند، به منبع امراض و سموم تبدیل می‌کند.

اکوسیستم آب شیرین

در هر اکوسیستم، هرچیزی با چیز دیگر ارتباط می‌یابد. اکوسیستم‌های آب شیرین برای تحلیل و درک، دشوارتر از اکوسیستم‌های خشکی می‌باشند؛ زیرا مواد شیمیایی و مواد مغذی از طریق فرآیندی بسیار پیچیده توسط آب حمل می‌شوند.

یک راه تصورکردن اکوسیستم‌های آبی آبهای شیرین عبارت است از مشاهدهٔ سیکل‌های غذایی و هیدرولوژیکی. سیکل هیدرولوژیکی، بیانگر عبور آب از لیتوسفر و تروپسفر می‌باشد (به شکل ۹ـ۱ نگاه کنید). اکوسیستم‌های آبی با هر تمرکزی از آب، در این سیکل موجود می‌باشند ـ در دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، مردابها، اقیانوسها، رطوبت خاک و آب‌های زیرزمینی. به‌عبارتی، اکوسیستم آب شیرین، دستگاهی طبیعی است که دایماً سیستم‌های پمپاژ و تقطیر را به‌کار می‌اندازد. خورشید، انرژی گرمایی را تزریق می‌کند که همراه با جاذبهٔ زمین، آب را به‌حرکت در می‌آورد. اگرچه این چرخهٔ آب نه آغاز و نه پایانی دارد، اما اقیانوس منبع اصلی، اتمسفر عامل تحویل، و زمین مصرف کننده است. در این سیستم، بجز آن مقدار اندک آبی که به‌صورت هیدروژن یا اکسیژن در واکنشهای شیمیایی جدا می‌شود هیچ آبی

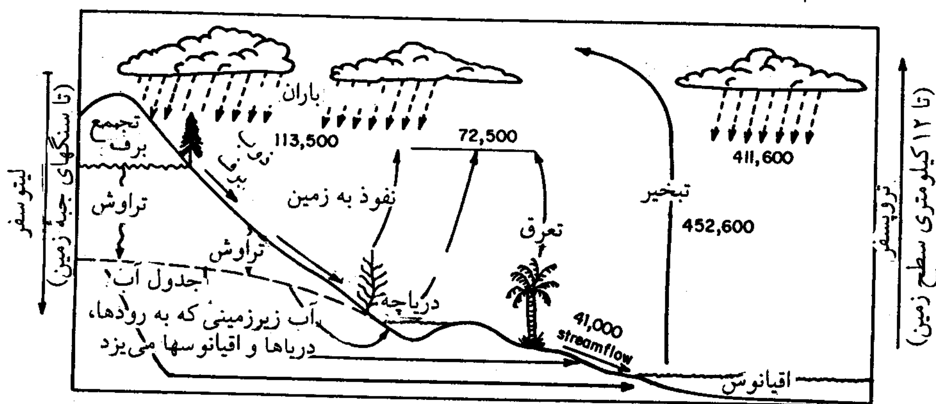
جدول ۹ـ۱. نرخهای نمونهٔ مصرف آب در فعالیتهای منتخب

صنعت	دامنهٔ جریان، مترمکعب در هر تن محصول	مترمکعب در هکتار
کنسروسازی:	۵۰ـ۷۰	ـ
لوبیاسبز	۱۵ـ۲۰	ـ
هلو و گلابی	۱۵ـ۲۰	ـ
شیمیایی:		
آمونیاک	۱۰۰ـ۱۳۰	ـ
لاکتوز	۶۰۰ـ۸۰۰	ـ
غذا و نوشابه:		
آبجو	۱۰ـ۱۶	ـ
نان	۲ـ۴	ـ
بسته‌بندی گوشت	۱۵ـ۲۰	ـ
لبنیات	۱۰ـ۲۰	ـ
پالپ و کاغذ:		
پالپ	۲۵۰ـ۸۰۰	ـ
کاغذ	۱۲۰ـ۱۶۰	ـ
منسوجات:		
رنگ‌بری	۲۰۰ـ۳۰۰	ـ
رنگ‌رزی	۳۰ـ۶۰	ـ
تولید نیروی برق:		
آب خنک‌کننده	ـ	۱۹۰ (لیتر بر کیلووات ساعت)
آبیاری:		
پنبه (اکلاهمای ایالات متحده)	۲۹۰۰۰	۹۹۰۰
برنج (آب و هوای حاره‌ای)	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰
گندم (اکلاهمای ایالات متحده)	۴۰۰۰	۸۱۰۰
ذرت (کلرادو ایالات متحده)	۶۰۰	۴۰۰۰
شهری، تجاری و خدمات عام‌المنفعه	لیتر برای هر نفر در هر روز	مترمکعب برای هر نفر در سال
ایالات متحده (میانگین ۱۹۸۳)	۴۵۳	۱۶۵
بستن (۱۹۷۸)	۸۸۳[الف]	
فرانکفورت، آلمان (۱۹۷۸)	۱۵۱	
آب لوله‌کشی کشورهای توسعه‌یابنده (۱۹۶۳)	۱۲۰ـ۲۴۰	
کشورهای توسعه‌یابنده، آب دستفروش	۲۰ـ۴۰	۷ـ۱۵
نایروبی (۱۹۶۸)	۱۵۴	

الف ـ شامل مقادیر معتنابهی آب می‌باشد که در سیستم از میان می‌رود، احتمالاً تا ۴۰ درصد.

از میان نرفته و هیچ آبی هم به‌وجود نمی‌آید. اما آبی که در دسترس مصرف‌کننده قرار می‌گیرد، ممکن است به‌علت ایجاد تغییر در منبع یا به‌طور معمولتر در عامل تحویل دچار نوسان شود. نوسانات بزرگ در جو و اقیانوسها، باعث پیدایش عصر یخ و بیابانها بوده و حتی اکنون هم تغییرات محلی کوچکتر در چرخهٔ هیدرولوژیکی، سیل و خشکسالی پدید می‌آورد.

تبخیر، تراکم و بارش، سه مرحلهٔ مهم در چرخهٔ هیدرولوژیکی می‌باشد. جو، رطوبت خود را از تبخیر آب اقیانوسها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و خاک مرطوب و همچنین از تعرق گیاهان در فرآیندی که به تبخیر و تعرق موسوم است، می‌گیرد. جریانهای هوا، بخار آب را به مسافات دور می‌برند. در این هنگام ممکن است تراکم، تشکیل ابر و بارش رخ می‌دهد. در طی بارش، قدری از آب در هوا تبخیر می‌شود؛ اما بخش اعظم آب، به زمین، آبهای سطحی و پوشش گیاهی می‌رسد.



شکل۹-۱: چرخهٔ هیدرولوژیکی که اندازهٔ تقریبی اجزا را به متر مکعب نشان می‌دهد.

بخشی از بارانی که به پوشش گیاهی می‌رسد، بر روی رأس درختان باقی مانده و مجدداً تبخیر می‌شود و بخشی از رأس درختان به‌پایین چکیده یا به‌علت تکان باد به‌پایین ریخته و نهایتاً به زمین می‌رسد. بخشی از آبی که به زمین می‌رسد، در زمین نفوذ می‌کند؛ بخشی از آن درگودالها جمع می‌شود؛ و بخشی به لایه‌های عمیقتر تراویده و به آبهای زیرزمینی می‌پیوندد و مدتهای مدید آنجا می‌ماند. مثلاً آبی که در بعضی از لایه‌های آبدار اعماق صحرا وجود دارد، میلیونها سال عمر داشته و اساساً یک منبع نانوزا است.

شرایط اقلیمی، زندگی بر روی زمین را تحت تأثیر قرار داده و محیط فیزیکی و بیولوژیکی را شکل می‌بخشد که این، به نوبهٔ خود، وضع و ترکیب جو را متأثر می‌سازد. به‌عبارت دیگر، بین اجزای گوناگون اکوسیستم، روابط متقابل قوی و منحنیهای بازگشت وجود دارد. فعالیتهای انسانی، وسیعاً تحت تأثیر شرایط اقلیمی و هوا بوده و انسان عمداً یا سهواً هوا، اقلیم، چرخهٔ رطوبت و چرخه‌های ژئوشیمیایی از

قبیل چرخهٔ کربن را تغییر می‌دهد (تغییری که منجر به تجمع بیش از حد دی‌اکسید کربن در جو می‌شود).

بخار جو، مستقیماً به دمای هوا مربوط می‌شود؛ و این هر دو، در فصل تابستان و در عرضهای جغرافیایی پایین، در حداکثر هستند. از جملهٔ استثنائات، صحاری مناطق حاره می‌باشد؛ یعنی جایی‌که پایین آمدن کند هوا در سیستم‌های پرفشار، همراه با سایر مکانیسمها، بالا رفتن هوا و فرآیند بارش را مانع گشته و در نتیجه باران کم است.

نرخهای بالای تبخیر و خصوصیات بارانهای حاره، مشکلات ویژه‌ای را به پیش می‌نهد. هرگاه باران فصلی باشد، موجود بودن آب فقط به مواقع معینی از سال محدود شده و در بعضی موارد، بارش باران از یک سال به سال دیگر بسیار متفاوت است (بویژه در مناطق نیمه خشک) که مشکلاتی را برای کشاورزی و توسعه در زمینه‌های دیگر به‌بار می‌آورد.

متغیر بودن بارش، در ثبات اکوسیستم‌ها بسیار مهم است. طبیعت دقیق این تأثیر، به عوامل بی‌شماری بستگی داشته و تعمیم پذیر نیست؛ اما در مناطق نیمه خشک، متغیر بودن می‌تواند ویرانگر باشد. در سطح جهان، میانگین باران سالانه از صفر در بعضی صحاری تا بیش از ۱۰۰۰۰ میلیمتر در هاوایی متغیر است. در بیابان ایکوئیک در کشور شیلی، در یک دورهٔ ۱۴ ساله، اصلاً باران نیامد؛ در حالی‌که تنها در عرض یک‌سال، ریزش ۲۲۰۰۰ میلیمتر باران در چراپونجی در کشور هندوستان ثبت گردیده است. در منطقهٔ ساحل در قارهٔ آفریقا در اواخر دههٔ ۱۹۶۰، کاهشی معادل ۲۰ تا ۵۰ درصد در یک دورهٔ ۶ ساله، شدیداً به کشاورزی، دام، شیلات و اقتصادهای ملی لطمه وارد آورد و اثرات سیاسی و اجتماعی فراوانی نیز به‌همراه داشت. به‌نظر می‌رسد که خشکسالی مشابهی در جنوب قارهٔ آفریقا در حال وقوع است. معلوم نیست که کاهش باران، نشانهٔ نوسانات غیر منظم است یا بخشی از تغییر اقلیمی بلند مدت.

منابع

با توجه به مقادیر عظیم آب که در هیدروسفر وجود دارد، دشوار می‌توان درک کرد که چگونه آب ممکن است نادر باشد. مع‌ذلک آبی که در مناطق مسکونی کرهٔ زمین برای مصرف انسان بر یک اساس قابل دوام وجود دارد، به‌طور ناراحت کننده‌ای به نیازهای بالقوه نزدیک می‌شود و این بدان معنی است که روند معتدل ساختن این نیازها باید هرچه زودتر آغاز گردد. جامعترین مطالعه دربارهٔ موازنهٔ آب در جهان، توسط لوویچ انجام گرفته است (به جدول ۹ـ۲ نگاه کنید). او تخمین می‌زند که مجموع بارش، سالانه ۵۲۵٫۱۰۰ کیلومتر مکعب باشد (۱ کیلومتر مکعب برابر است با $10^9 \times 264/2$ گالن ایالات متحده، میانگین جریان سالانهٔ رودخانهٔ کلرادو در محل یوما در ایالت آریزونا، در حدود ۱۲ کیلومتر مکعب است). در مقام مقایسه با این، انحراف مسیر جریانهای آب برای مصرف انسان در سال ۱۹۷۰، در حدود ۳۵۰۰

جدول ۹ـ۲: موازنهٔ سالانهٔ آب جهان

عناصر موازنهٔ آب	حجم (کیلومتر مکعب)	عمق (میلیمتر)
مساحت اراضی پیرامون (۱۱۶/۸ میلیون کیلومتر مربع):		
بارش	۱۰۶۰۰۰	۹۱۰
هرز آب	۴۱۰۰۰	۳۵۰
تبخیر و تعرق	۶۵۰۰۰	۵۶۰
مساحت زمین محصور (۳۲/۱ کیلومتر مربع):		
بارش	۷۵۰۰*	۲۳۸
تبخیر و تعرق	۷۵۰۰	۲۳۸
اقیانوسها (۳۶۱/۱ میلیون کیلومتر مربع):		
بارش	۴۱۱۶۰۰	۱۱۴۰
جریان آب رودخانه‌ای	۴۱۰۰۰	۱۱۴
تبخیر	۴۵۲۶۰۰	۱۲۵۴
جهان (۵۱۰ میلیون کیلومتر مربع):		
بارش	۵۲۵۱۰۰	۱۰۳۰
تبخیر و تعرق	۵۲۵۱۰۰	۱۳۳۰

منبع: م. ی. لوویچ، منابع آب جهان و آیندهٔ آن، ترجمهٔ انگلیسی، ویرایشگر: ر. ن. نیس، ص ۵۶ (واشنگتن دی. سی.: انجمن ژئوفیزیکی امریکا، ۱۹۷۹).

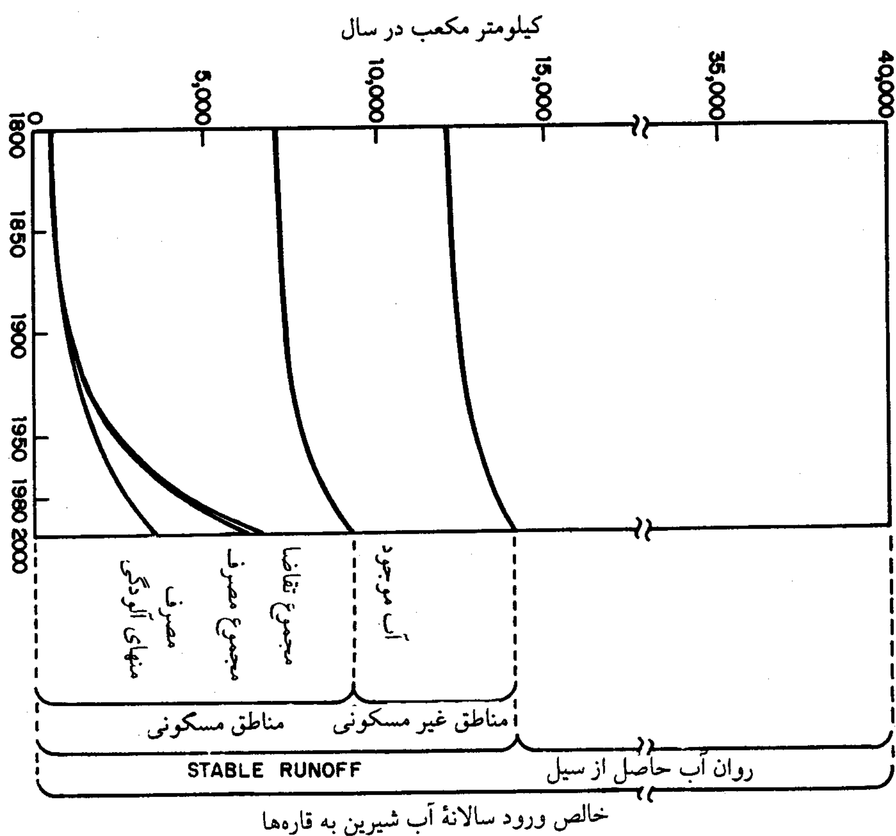
* شامل ۸۳۰ کیلومتر مکعب یا ۲۶ میلمتر هرزآب.

کیلومتر مکعب بود و براساس سطح مصرف، تخمیناً ۵۸۰۰ کیلومتر مکعب توسط آلودگی آنتروپوژینکی آلوده می‌شود. متأسفانه اکثر بارش ـ ۴۱۱۶۰۰ کیلومتر مکعب یا ۷۸ درصد ـ بر فراز اقیانوسها بوده و به همین دلیل در دسترس انسان نمی‌باشد. تنها ۱۴۰۰ کیلومتر مکعب به‌صورت جریانهای ثابت[1] در دسترس می‌باشد. مابقی به‌صورت سیل مستقیماً روانهٔ دریاها می‌شود. از ۱۴۰۰۰ کیلومتر مکعب، ۵۰۰۰ کیلومتر مکعب در مناطقی است که به‌طور پراکنده مسکونی می‌باشد و بدین ترتیب تنها ۹۰۰۰ کیلومتر مکعب برای مصارف انسان مهیا است. بنابراین، نسبت مصرف (از جمله رقیق‌سازی مواد زاید) به منابع مهیا، ۳۸ تا ۶۴ درصد نوسان دارد؛ در حالی‌که اگر مصرف با مجموع بارش مقایسه می‌شد، این نسبت باید یک درصد می‌بود.

مقدار آبی که در هیدروسفر کرهٔ زمین ذخیره می‌شود، سه درجهٔ بزرگی بیشتر از بارش سالانه می‌باشد. مجموع آب شیرین و شور (از جمله بخار آب) در هیدروسفر، ۱۴۵۴ میلیون کیلومتر مکعب تخمین زده می‌شود. از مجموع ۸۴٫۴ میلیون کیلومتر مکعب آب شیرین، تقریباً ۶۰ میلیون کیلومتر مکعب آب زیرزمینی، ۲۴ میلیون کیلومتر مکعب به‌صورت لایه‌های یخی، ۲۸۰۰۰۰ کیلومتر مکعب در دریاچه‌ها و مخازن، ۸۵۰۰۰ کیلومتر مکعب به‌صورت رطوبت خاک، تنها ۱۲۰۰ کیلومتر مکعب در رودخانه‌ها، و فقط ۱۴۰۰۰ کیلومتر مکعب در هر زمان در جو می‌باشد. این بدان معنی است که تمام مقدار رطوبتی که در جو ذخیره شده، هر ده روز تجدید می‌شود؛ و ذخیرهٔ آب رودخانه‌ها، هر یازده روز تغییر می‌کند.

اگرچه به‌نظر نمی‌رسد که به‌طورکلی در منابع جاری آب، کمبودی وجود داشته باشد، اما اگر مصرف آب در طی بیست سال آینده دو برابر شود و هیچ اقدامی برای افزایش روان آب ثابت صورت نگیرد، کمبود آب به مشکلی جدی بدل خواهد شد (به شکل ۹ـ۲ نگاه کنید). به‌علاوه، وضع کلی منابع آب، بسیاری از موارد کمبود را حتی در سطح فعلی مصارف انسان ـ یعنی در سطح ملی و منطقه‌ای ـ پوشیده نگاه می‌دارد. مثلاً روان آب آفریقا در هر واحد سطح، تنها در حدود یک پنجم امریکای جنوبی و نصف میانگین جهانی می‌باشد. دلیل این امر آن است که در آفریقا، بارش نسبت به مناطق دیگر جهان کم و تبخیر و تعرق بیشتر است. بر یک مبنای سرانه، این آسیا است که موجودی آب آن، تنها نصف میانگین جهانی بوده و آفریقا تقریباً به‌طور دقیق میانگین جهانی ۸۵۶۲ مترمکعب برای هر شخص در سال را دارا می‌باشد. علی‌رغم روان آب کم در هر واحد سطح، اقیانوسیه به‌دلیل جمعیت اندکش، دارای

۱. روان آب ثابت، آن بخش از روان آب است که از جریانات زیرزمینی به داخل رودخانه‌ها می‌ریزد (گاهی اوقات جریان پایه یا روان آب مداوم یا روان آب هوای مطبوع نامیده می‌شود). این یک برآورد محافظه‌کارانه از آب موجود است زیرا انحراف فصلی و امکان ذخیره‌سازی را نادیده می‌گیرد. ذخیرهٔ فصلی در مخازن سطحی، احتمالاً کم باقی می‌ماند در حالی‌که پتانسیل تغذیه آب زیرزمینی از اوج جریانهای فصلی، به‌طور بالقوه به همین حجم و خیلی ارزانتر است. لوویچ ظرفیت سطحی سال ۱۹۷۴ را ۱۸۵۵ کیلومتر مکعب در سال و با حداکثر ۵۵۰۰ کیلومتر مکعب در سال برآورد می‌کند. ذخیره‌های بالقوهٔ آب زیرزمینی در همین حدود ـ ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ کیلومتر مکعب در سال ـ پیش‌بینی می‌شود.



شکل۹-۲: عرضه و تقاضای جهانی آب منبع: آمبروگی، ۱۹۸۰

۶ برابر سطح سرانهٔ جهانی می‌باشد. امریکای لاتین تقریباً چهار برابر میانگین سرانهٔ جهانی، آب دارد.

اساس برآورد تقاضا برای منابع آب

تئوری اقتصادی منابع نادر ـ که اصلاً در قرن نوزدهم توسط ریکاردو و مالتوس ارائه شد ـ به پیچیدگی آب به‌عنوان یک منبع اقتصادی نمی‌پردازد. می‌توان به آب به‌صورت یک منبع نوزا و نانوزا نگریست. آب در مقیاس جهانی و اغلب محلی، بویژه هرجا که آب از باران یا رودخانه‌ها تأمین می‌شود، نوزا است؛ اما آب در مناطقی که از منابع زیرزمینی و به‌مقداری که نرخ طبیعی تغذیهٔ مجدد منبع بالاتر است و آبهای سطحی از قبیل دریاچه‌ها و رودخانه‌ها به‌طور دایم آلوده گشته‌اند نانوزا می‌باشد.

بعضی از خصوصیات آب، کاربستِ دقیقِ تئوریهای اقتصادی منابع عمومی را دشوار می‌سازد. مثلاً آلودگی، عوارض خارجی شناخته‌شده‌ای دارد که در آن، مصرف آب توسط یک شخص یا یک گروه، مصرف آن را توسط کسانی‌که دورتر و در مسیر آب زندگی می‌کنند، تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مقابل، در مناطقی که آب فراوان وجود دارد، مصرف آب عمومی است؛ زیرا مصرف توسط یک شخص، مصرف توسط دیگری را مانع نمی‌شود. اما بعضی صرفه‌جوییهای مقیاس در تأمین آب، به انحصارات طبیعی منجر می‌گردد. عوارض خارجی، استفاده به‌عنوان کالای عمومی، و انحصارات، موجودیت بازارهای خصوصی آب را به زیر سؤال می‌برد. آب را به زیر سؤال می‌برد. بنابراین، تحلیلهای اقتصادی متعارف، قبل از آنکه در مورد توسعهٔ آب به‌کار بسته شود، باید وسیعاً تعدیل گردد.

تقاضا برای آب شیرین

تقاضا برای آب شیرین، تابع مصارف ویژهٔ آب و خصوصیات مصرف‌کنندگان می‌باشد. برای یک مصرف خاص در یک منطقهٔ اقلیمی خاص، تقاضا برای آب شیرین، تابع درآمد مصرف‌کننده (یا ساختار دارایی) و بهای آب می‌باشد. در حقیقت، برای تمام مصارف بجز مصارف خانگی، در صورت برابر بودن سایر عوامل، بهای آب باید عامل تعیین کنندهٔ مصرف آب باشد. متأسفانه، اکثر تحقیقات دربارهٔ مصرف آب و تقاضای آن، یا پیامدهای ناشی از قیمت و درآمد که اهمیت آماری داشته باشند را در بر نداشته یا اصلاً درپی این نتایج نبوده و بیشتر، نیازها را گزارش کرده‌اند تا تقاضا.

اکثر تحقیقاتی که تقاضای اقتصادی برای آب را مورد ارزیابی قرار داده‌اند، بر روی مصارف شهری و کشاورزی تمرکز کرده و توجه اندکی به تقاضا برای آب جهت مصارف تفریحی و حمل و نقل، کنترل سیلاب، مدیریت آبهای زاید و آب به‌منظور خنک سازی مبذول داشته‌اند. از آنجا که تقریباً تمام این تحقیقات براساس اطلاعات جمع آوری شده از امریکای شمالی می‌باشد، باید به‌هنگام تعمیم آنها به

سایر نقاط دنیا، نهایت احتیاط را مبذول داشت. حتی در ایالات متحده، این تحقیقات مربوط به تقاضا، وسیعاً برای کنترل مصرف آب و پیش‌بینی تقاضا مورد استفاده قرار نگرفته است. مثلاً جدیدترین ارزیابی ملی آب توسط شورای منابع آب ایالات متحده (۱۹۷۸)، روشی مبتنی بر نیاز و نه مبتنی بر تقاضای اقتصادی را در مورد پیش‌بینی مصارف آب برای سال ۲۰۰۰ در پیش می‌گیرد.

تقاضای شهری برای آب

این نکته مورد توافق عمومی است که تقاضای اقتصادی برای آب، تابع بهای طلب‌شده می‌باشد؛ بدون توجه به اینکه آیا مقدار آب اندازه‌گیری می‌شود یا خیر، طبیعت سایر محدودیتهای تأمین آب، درآمد و سایر خصوصیات اقتصادی ـ اجتماعی مصرف‌کنندگان، و عوامل اقلیمی و فرهنگی محلی.

انتظار می‌رود که قیمت، تقاضا برای آب را به‌طور منفی تحت تأثیر قرار دهد ـ یعنی قیمتهای بالا، به مصرف کمتر منجر می‌شود؛ به‌عبارت اقتصادی، این بدان معنی است که کشش قیمت، منفی است. مطالعاتی که بر روی تقاضا برای آب انجام گرفته، اکثراً در این موضوع که رابطهٔ قیمت با تقاضای مصرف، منفی است، توافق دارند. به‌علاوه آنها توافق دارند که تقاضا برای آب، بالنسبه کشش‌ناپذیری قیمت است. دامنهٔ مقادیر نمونه برای حساسیت قیمت در مطالعات انجام شده، از ۰/۱۵ تا ۰/۷ ـ می‌باشد که بدین معنی است که یک افزایش ده درصدی در قیمت، باعث کاهش تقاضا برای آب بین ۱/۵ و ۷ درصد می‌شود. بسیاری از مطالعات برنامه‌ریزی، از این حقیقت غفلت می‌ورزند که آب در مقابل قیمت، عکس‌العمل نشان می‌دهد؛ و این، منجر به روشی غیریقینی برای قیمت‌گذاری می‌گردد که منعکس‌کنندهٔ هزینه‌های مهندسی تأمین آب بوده و نه ارزشهای اجتماعی. هرگاه هزینه‌های نهایی، از هزینه‌های متوسط بیشتر باشد، قیمت‌گذاری براساس متوسط هزینه که توسط اکثر دست‌اندرکاران آب توصیه شده و ارگانهای حرفه‌ای مانند انجمن تأسیسات آبی امریکا آن را تأیید می‌کنند، ممکن است به تخصیص غلط منابع به‌طور جدی منجر شود.

کنتورهای آب هم وسیله‌ای برای محدود ساختن تقاضا می‌باشد. در ایالات متحده، مطالعاتی که در طی آن آبهای اندازه‌گیری‌شده با کنتور با آبهای غیر اندازه‌گیری‌شده مقایسه شده‌اند، به این نتیجه رسیدند که آبهایی که با کنتور اندازه‌گیری شده بود، مصرف خیلی کمتری را نشان می‌داد. بخش اعظم این تفاوت، به آبهایی مربوط می‌شود که در خارج از خانه مصرف می‌گردد ـ مثلاً برای آبیاری چمن یا شستن اتومبیل. آبیاری چمن توسط مصرف‌کنندگانی که دارای کنتور آب بودند، تنها ۴۵ درصد مصرف‌کنندگانی بود که فاقد کنتور آب بودند. به‌نظر می‌رسد که ارائهٔ کنتورهای آب، به تنظیم دایمی مصرف کمتر آب منجر شود. یک مطالعهٔ ۱۳ ساله در شهر بولدر در ایالت کلرادو نشان داد که مصرف خانگی آب و مصرف آب

برای آبیاری چمن، به ترتیب ۶۵ درصد و ۵۱ درصد مقدار آب مصرفی قبل از نصب کنتور بود. مطالعهٔ مشابهی بر روی ساکنان آپارتمان در کشور اسرائیل ـ که فاقد چمن برای آبیاری بودند ـ نشان داد که مصرف آب توسط خانوارهایی که در مصرف آن دقت می‌کردند، بعد از نصب کنتور، ۷۵ درصدِ مقداری بود که قبل از نصب کنتور مصرف می‌کردند.

تصور می‌رود که ممنوع ساختن مصارف خارج از منزل آب در امریکای شمالی، مصرف آب را تا ۸۵ درصد معمولی کاهش دهد. این‌گونه ممنوعیتها، اصولاً به‌هنگام خشکسالی و مواقع پرمصرف تابستان تحمیل می‌شود.

یک شکل محدود ساختن مصرف آب که عموماً در کشورهای توسعه‌یابنده به مورد اجرا گذارده می‌شود، عبارت است از جاری شدن آب در شیرها در ساعات معینی از روز یا در مواقع معینی از سال. این روش بسیار مؤثری برای محدود ساختن تقاضا است (اگرچه افراد غنی، بر فراز پشت‌بامها منبع آب ساخته و به هنگامی‌که آب از شیرها جاری می‌شود، این منبعها را پر می‌کنند و مصرف را بالا می‌برند). اما این اقدام به دلایل بهداشت عمومی توصیه نمی‌گردد؛ زیرا هنگامی‌که آب قطع می‌گردد، فشار سیستم توزیع کم شده و به‌جای اینکه آب از لوله بچکد، از خارج به درون لوله‌ها راه یافته و باکتریها و سایر مواد آلوده‌کننده را با خود به داخل لوله‌ها می‌برد. علاوه بر این، وسایل ذخیره‌سازی آب به‌طور موقت در مناطق مسکونی ممکن است خود به یک منبع آلودگی تبدیل شود. اغلب اگرچه شهرها آب عاری از آلودگی و تمیز به سیستم وارد می‌کنند، اما آب آلوده و بالقوه خطرناک، از شیرهای منازل یا شیرهای آب فشاری کنار معابر بیرون می‌آید.

به‌نظر می‌رسد که درآمد و تعداد اعضای خانوار، مهمترین عامل اجتماعی‌ـ‌اقتصادی در امر تقاضای شهری برای آب باشد. به‌طورکلی هر قدر که خانواده‌ای ثروتمندتر باشد، آب بیشتری مصرف می‌کند. مطالعات انجام شده در ایالات متحده، کشش نمونهٔ درآمد را بین ۰٫۳+ تا ۰٫۵+ نشان می‌دهد. با یک افزایش ده درصدی در درآمد خانواده، مقدار آب مصرف‌شده بین ۳ تا ۵ درصد افزایش می‌یابد. افزایش مصرف، با بزرگی خانواده (اشخاص هر خانواده) که گه‌گاه (کشش نفرات) نامیده می‌شود، ارزش نمونه‌ای در حدود ۰٫۴+ دارد. به‌عبارت دیگر، اگر بزرگی متوسط یک خانواده، ده درصد افزایش یابد، مصرف آب ۴ درصد افزایش خواهد یافت. خصوصیات دیگر از قبیل سن متوسط افراد خانواده، در بعضی مطالعات تحقیقی به‌عنوان عامل مطرح‌شده و اثرات کوچکی دارد که اغلب غیرقابل پیش‌بینی است. به‌طورکلی این اثرات به‌هنگام پیش‌بینی تقاضا، ملحوظ نظر قرار نمی‌گیرد؛ مگر آنکه دلایل محکمی برای وارد کردن آنها موجود باشد.

اتخاذ آگاهانهٔ مکانیسم‌های قیمت‌گذاری برای محدود ساختن تقاضای آب و تحصیل راه‌حلهای

اقتصادی نسبتاً مؤثر، به‌طور گسترده پیروی نشده است. تحولات اخیر در ایالات متحده، نشان‌دهندهٔ بهبودهای قابل توجه در حفاظت آب به‌هنگام مطالبهٔ قیمت نهایی برای آب می‌باشد. تجربهٔ چندین شهر در جنوب غربی نشان می‌دهد که هرگاه حرکتی به‌سوی قیمت‌گذاری برمبنای هزینهٔ نهایی انجام گرفته، صرفه‌جویی فراوانی در مصرف آب پدید آمده است. مقایسهٔ نرخهای مصرف و مقادیر پرداخت شده در بُستن و فرانکفورت، حاکی از حجم بالقوهٔ صرفه‌جویی در مصرف آب است (به جدول ۹ـ۱ نگاه کنید). بُستن برای هر مترمکعب آب، ۰/۲۶ دلار (یک دلار برای هر هزار گالن)؛ و فرانکفورت برای هر متر مکعب، ۰/۷۵ دلار (۲/۸۲ دلار برای هر هزار گالن) می‌پردازد. بُستنیها به‌طور متوسط چندین برابر اهالی فرانکفورت، آب مصرف می‌کنند (با توجه به از دست‌رفتن سیستماتیک مقادیری آب).

هزینهٔ آب در کشورهای توسعه‌یابنده، اصولاً به همان اندازهٔ هزینهٔ آب در کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد. مثلاً در سورابایا در کشور اندونزی، بهای آب لوله‌کشی برای هر مترمکعب، ۰/۱۶۸ دلار (۰/۶۳ دلار برای هر هزار گالن) می‌باشد؛ و آبفروشان آب را از قرار هر مترمکعب، ۰/۳۶ دلار (۱/۳۵ دلار برای هر هزار گالن) می‌فروشند.

در آسیای شرقی، هزینهٔ آب و مصرف آن در مناطق شهری و روستایی کاملاً متفاوت است. متوسط هزینهٔ آب غیر لوله‌کشی در شهرها، ۰/۴۹ دلار برای هر مترمکعب (۱/۵۸ دلار برای هر هزار گالن) بوده و متوسط مصرف به ۲/۵۲ لیتر برای هر نفر در روز رسیده است. هزینهٔ آبی که از طریق تانکر فروخته می‌شود و بعضاً شامل مخارج حمل و نقل نیز می‌شود، به ۹/۴۶ دلار برای هر هزار گالن رسیده است. بهای آب لوله‌کشی در شهرهایی که دارای تراکم متوسط جمعیت هستند؛ ۰/۲ دلار برای هر مترمکعب (۰/۷۶ دلار برای هر هزار گالن) برای مصرف سرانهٔ ۲۵ لیتر می‌باشد. این اطلاعات نشان می‌دهد که منحنی تقاضا برای آب، نزولی بوده و شیب منحنی احتمالاً به انتها رسیده؛ که به‌معنای واکنش انعطاف پذیر نسبت به قیمت می‌باشد. یک کارگر دارای درآمد متوسط در شهر نایروبی ممکن است ۸ درصد از درآمد خود را برای آب بپردازد و برای سوخت، حمل و نقل و وسایل خانه، بیش از این هم می‌پردازد. متأسفانه استفاده از قیمت‌گذاری آب به‌عنوان مکانیسمی برای حفاظت آب در مصارف خانگی در کشورهای توسعه‌یابنده، از لحاظ اقتصادی ـ اجتماعی بسیار برگشت‌پذیر است.

تقاضای کشاورزی برای آب

در بسیاری از کشورها، تقاضای کشاورزی برای آب، بر مجموع تقاضا برای آب چیره می‌باشد. در ایالات متحده، ۸۳ درصد مصرف آب در سال، به کشاورزی اختصاص دارد. به همین دلیل، تغییرات جزئی در تقاضای کشاورزی برای آب، مقادیر زیادی آب را برای مصارف دیگر آزاد می‌گذارد. بسیار مهم است که

آب آبیاری، به مؤثرترین وجه مورد استفاده قرارگیرد. اکثر تحلیلها در مورد نیاز به آب برای آبیاری، با رقمی ثابت برای مقدار آبی که هر جریب زمین نیاز دارد، آغاز می‌شود. این امر، دو مشکل را به‌همراه دارد: اولاً فرقی وجود دارد میان (بهینهٔ بیولوژیکی) و (بهینهٔ اقتصادی). بهینهٔ اقتصادی، نه تنها بیولوژی نباتات آبیاری‌شونده بلکه هزینهٔ سایر نهاده‌ها و بازده‌ها را نیز مد نظر قرار می‌دهد. حتی اگر بهینهٔ اقتصادی یک محصول، شناخته شده باشد، مشکل دومی بروز می‌کند: اگر هزینهٔ یکی از نهاده‌ها، مثلاً آب، شدیداً تغییر کند، زارع همیشه می‌تواند نوع محصول یا سیستم کشت را تغییر دهد. بنابراین آنچه که مورد نیاز است، عبارت است از منحنی تقاضا جهت آب برای زارعین منفرد برای تمام محصولات.

برخلاف آب شهری، آب آبیاری یکی از اقلام مصرف نهایی نیست؛ بلکه یکی از اقلام تولید میانجی برای محصولات می‌باشد. این ارزش‌گذاری اقتصادی مستقیم منحنی تقاضا را دشوارتر می‌سازد؛ و علت آن، تنوع مصارف مولد آب حتی در مزارع کوچک است. اقتصاددانان کشاورزی، این مسأله را با محاسبهٔ منحنیهای تقاضای مشتق‌شده براساس مصرف بهینهٔ آب در یک مزرعهٔ معین و با یک بهای معین حل کرده‌اند. اصولاً مدلهای برنامه‌ریزی خطی، برای برآورد این منحنیهای تقاضای مشتق‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرند. مطالعات اخیر در ایالات متحده، دامنهٔ وسیعی از برآوردها را برای کشش قیمت آب آبیاری از ۰/۳ — تا ۰/۲ — در مورد قیمتهای بالا نشان می‌دهد. تمام مطالعات، کاهش کشش را به‌موازات افزایش بهای آب نشان می‌دهند. تجربه در کالیفرنیا نشان می‌دهد که همراه با افزایش قیمت، کارایی در مصرف آب آبیاری سریعاً افزایش می‌یابد. همچنین به‌موازات بالارفتن هزینه‌های آب، الگوهای محصول‌گیری به‌سوی محصولاتی که ارزشمندتر بوده و آب کمتری نیاز دارند، تغییر جهت می‌دهد.

قیمت‌گذاری آب آبیاری، در مدیریت آبیاری، اهمیت قاطع دارد؛ اما به‌نظر می‌رسد که دولتها در سراسر جهان با بی‌کفایتی به آن می‌پردازند. مثلاً آب آبیاری از سداوبرن در تپه‌های سیرا نزدیک ساکرامنتوی کالیفرنیا از قرار هر آکر ـ فوت [حجمی از آب به عمق یک فوت که مساحتی معادل یک آکر را می‌پوشاند] ۶۳ دلار قیمت دارد. اما دفتر احیای ایالات متحده، میانگینی را برای بهای جدید آب نسبت به مجموع هزینه‌های منطقه‌ای پیشنهاد می‌کند که میزان هزینه‌ها را از قرار ۵ دلار برای هر آکر ـ فوت به ۱۸ دلار برای هر آکر ـ فوت می‌رساند. ولی برای توجیه کردن پروژهٔ جدید برمبنای معیارهای اقتصادی، ارزش آب آبیاری می‌باید برای هر آکر ـ فوت ۶۳ دلار بوده یا اینکه اصلاً سدی ساخته نشود. به‌نظر می‌رسد که روش غیراقتصادی برای تعیین بهای آب آبیاری در سراسر جهان، بومی باشد. درکشور هندوستان، نرخهای آب برای آبیاری برنج، از بین ۹ و ۱۰ درصد ارزش ناخالص محصول در سال ۱۹۰۰ میلادی به بین ۲ و ۳ درصد درحال حاضر کاهش یافته است. این نرخهای پایین، به مصارف شدیداً غیرمؤثر آب منتج گشته و مشکلات مالی فراوانی برای آژانس‌های آبیاری به‌بار آورده است که به‌تعویق تعمیر و متعاقباً اضمحلال

سیستم‌ها منجر گشته است.

در مناطقی که هزینهٔ آب آبیاری بالا است، مجموعهٔ جالبی از تطبیقها به‌وقوع پیوسته است. در مناطقی از ایالات متحده که کشاورزان پول بیشتری برای آب آبیاری می‌پردازند (بویژه آب زیرزمینی که با پمپاژ به سطح می‌آورند)، آب نسبت به مناطقی که دارای آب سطحی بوده و دولت آن را تأمین می‌کند، با کارایی بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرد ـ کارایی بیش از ۶۵ درصد در مقایسه با کارایی کمتر از ۴۵ درصد (وزارت داخلهٔ ایالات متحده [۱۹۷۸]). در هندوستان، مناطقی که عمدتاً با چاههای لوله‌ای آبیاری می‌شود، عملکرد بهتری نسبت به سایر مناطق دارد. در اینجا حداقل دو عامل در کارند: (۱) کشاورزان مقدار و زمان مصرف آب چاههای لوله‌ای را بیش از آبهای سطحی کنترل می‌نمایند؛ و (۲) انگیزهٔ صرفه‌جویی قوی است؛ زیرا بهایی که کشاورزان برای آب به‌عنوان یک نهاده می‌پردازند، نسبت به نرخهای آب که بر منبای هر آکر ـ فوت مطالبه می‌شود، بیشتر است.

تقاضای صنعتی برای آب

اگرچه مصرف صنعتی آب تنها ۵ تا ۱۰ درصد مجموع مصرف آب را در جهان شامل می‌شود، معهذا جزء مهمی از استفادهٔ کلی از آب و سوءاستفادهٔ متعاقب، به‌دلیل مواد سمی‌ای که فاضلابهای صنعتی به اکوسیستم‌های آبی وارد می‌کنند، می‌باشد. در ایالات متحده، ۹۰ درصد آب صنعتی، برای خنک‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. صنایع عمدهٔ مصرف‌کنندهٔ آب به ترتیب مصرف عبارتند از: صنایع محصولات غذایی، پالپ و کاغذ، مواد شیمیایی، پترولیوم، و فلزات.

تا سال ۱۹۷۵، صنایع ایالات متحده در مجموع، به نرخ استفادهٔ مجدد به میزان ۲/۲ نایل گردید ـ یعنی آبی که به‌کارخانه وارد می‌شد، قبل از دور ریخته شدن، به‌طور متوسط ۲/۲ بار مورد استفاده قرار می‌گرفت ـ و در حدود ۹۰/۵ درصد از آبی که گرفته می‌شد، به سیستم آبهای سطحی بازگردانده می‌شد. وینیه گزارش کرد (۱۹۸۲) که آلمان غربی نیز دارای نرخ استفادهٔ مجدد مشابه می‌باشد؛ و در مورد ژاپن، این نرخ ۱/۵ بوده است. او برمبنای نرخهای استنتاج‌شدهٔ استفادهٔ مجدد، پیش‌بینی می‌کند که تا سال ۲۰۰۰، تقاضای سرانه برای آب صنعتی در ژاپن و آلمان غربی بیش از ایالات متحده خواهد بود.

مشکل عمده‌ای که در بطن برآورد تقاضای صنعتی برای آب وجود دارد، عبارت است از نرخهای بالای مصرف آب در صنایع برای ایجاد گرما و خنک‌سازی. بسیاری از فرآیندهای فنی جانشینی برای حفاظت آب در صنایع، خصوصیات هزینه‌ای و اجرایی متفاوتی دارند. تقاضای یک صنعت برای آب جهتِ مصرفی ویژه، تابع قیمت می‌باشد. هر کارخانه، آب را به‌صورت نهاده‌ای اقتصادی، به طریقی مورد استفاده قرار می‌دهد که هر گونه کاهشی در مصرف آب ممکن است آن کارخانه را مجبور به استفاده

از نهاده‌های گرانتر بنماید. بنابراین ارزش آب، با اضافه کردن هزینهٔ این‌گونه نهاده‌های گرانتر، مشخص می‌گردد.

با بررسی تکنولوژی‌های تولید هر کارخانه، محاسبهٔ تابع تقاضای مشتقه برای آب به طریقی که آن کارخانه مخلوط بهینه‌ای از نهاده‌ها در هر سطح قیمت آب را انتخاب کند، ممکن خواهد بود؛ بدین ترتیب، مقدار آب لازم را می‌توان تعیین کرد. منحنی تقاضای یک نیروگاه تولید برق در ایالات متحده که با سوخت فسیلی کار می‌کند، نشان می‌دهد که اگر قیمت آب ارزان باشد، این نیروگاه برای خنک‌سازی ۵۰ گالن آب برای هر کیلووات ساعت را تنها یک بار مصرف می‌کند. هنگامی‌که قیمت تا ۰٫۰۵ دلار برای هر هزار گالن افزایش می‌یابد، عملکرد بهینهٔ مولد نیرو عبارت خواهد بود از انتخاب برج خنک‌کننده‌ای که تقاضا برای آب را تا حدود ۰٫۸ گالن برای هر کیلووات ساعت کاهش می‌دهد؛ یعنی تقریباً دو درجهٔ کاهش بزرگی. اگر بهای آب تا ۸ دلار برای هر هزار گالن افزایش می‌یافت، در این صورت برج خنک‌کنندهٔ خشک با مصرف آب به‌مقدار صفر تکنولوژی بهینه می‌بود.

پس از محاسبهٔ تقاضای مشتقه، می‌توان پاسخ به تغییرات در بهای آب را برای صنایع منفرد به‌صورت یک کل برآورد کرد. نکتهٔ مهم در مثال بالا این است که پنج برابر شدن بهای آب، به کاهش ۵۰ برابر آن منجر می‌شود. شدت پاسخ باید به احتیاط وافر در پیش‌بینی نیازها برای آب صنعتی رهنمون گردد. در کشورهایی مانند ایالات متحده که بهای آب خیلی پایین است، امکانات بالقوهٔ فراوانی برای ارائهٔ این تکنولوژی‌ها وجود دارد. در کشورهایی که بهای آب در آنها بالا می‌باشد، بسیاری از این نوآوریها درحال اجرا هستند و احتمالاً امکان کمی برای بهبود بیش از این وجود دارد.

تقاضا برای مصارف آب رودخانه‌ای

تقاضا برای مصرف آب رودخانه‌ها از قبیل کشتیرانی، جلوگیری از سیلاب، تفریحات، ماهیگیری، و کنترل آلودگی، برای تخمین بسیار دشوارتر است؛ زیرا بسیاری از اینها، در بخش عمومی قرار می‌گیرند. این بدان معنی است که مقدار آب مصرف‌شده توسط یک نفر، مخلِّ استفادهٔ منبع توسط دیگران نیست. در مورد کشتیرانی و تفریحات، این مطلب تا زمانی صحت دارد که تراکم مصرف توسط گروهی، مخلِّ مصرف توسط سایرین نشود. به کمک تخمین منافع کاهش زیانهای حاصل از سیل، محاسبهٔ منافع پیشگیری از سیلاب توسط سرمایه‌گذاری در امر کنترل سیلاب مقدور می‌گردد. این اساساً منحنی تقاضا برای پیشگیری از سیل است.

در مورد استفاده‌های تفریحی از آب، می‌توان از طریقهٔ سودمند موسوم به‌روش هاتلین ـ کلاسن ـ نچ برای برآورد تقاضای اقتصادی سود جست. اصولاً این روش، به هزینه‌های مسافرت به‌عنوان وسیلهٔ

سنجش تمایل به پرداخت پول برای تفریحات متکی است. این روش توسط طرح آب تگزاس برای برآورد منافع تفریحی هر یک از سی‌ودو دریاچه مورد استفاده قرار گرفت. منافع آتی این دریاچه‌ها، برمبنای ارزش فعلی، از چهار میلیون تا ۲۲ میلیون دلار نوسان داشت. این روش را می‌توان به‌طور مستقیم در مورد منافع تفریحی رودخانه‌ها هم به‌کار بست. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، منافع حاصل از تفریحات، به‌اندازهٔ منافع حاصل از سایر مصارف آب می‌باشد.

نقش آب در بهداشت

این تقاضا که آب باید از کیفیت بالایی برخوردار باشد، ناشی از نقش آن به‌عنوان ناقل امراض است. رابطهٔ میان آب و بهداشت، از زمان فرونتینوس ـ که مباشر آب شهر رم در سال ۹۷ میلادی بود ـ حداقل تا قدری درک گردیده است؛ اما رابطهٔ دقیق حتی امروز هم به‌خوبی درک نگردیده است. گزارش اخیر بانک جهانی می‌گوید (در صورت مساوی بودن سایر چیزها، تأمین آب کافی و سالم، عموماً رابطهٔ نزدیکی با جمعیت سالمتر دارد.)

امراضی که آب در آنها یک عامل عمده به‌حساب می‌آید، عموماً به پنج دسته تقسیم می‌شود:

۱) امراضی که در اثر نوشیدن آب آلوده به‌وجود می‌آیند ـ وبا، حصبه، و هپاتیت عفونی.

۲) امراضی که در اثر شست‌وشو با آب آلوده به‌وجود می‌آیند ـ گری، کوفت، تراخم، و اسهال باسیلی.

۳) امراض آب پایه ـ شیستوسومیازیس و مرض رشته.

۴) امراض مرتبط با آب که توسط حشرات انتقال می‌یابند ـ تب زرد، مالاریا، دنگو، و مرض خواب.

۵) امراضی که با تخلیهٔ مدفوع ارتباط داشته، اما مستقیماً با آب مرتبط نیستند ـ کرم قلابدار و کلنورکیازیس.

بسیاری از امراض مرتبط با آب، در نتیجهٔ توسعهٔ منابع آبی در مناطق شیوع می‌یابند. مورد کلاسیک، شیوع شیستوسومیازیس پس از اشاعهٔ آبیاری در آفریقا و آسیا می‌باشد. در حال حاضر، بیش از ۲۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان به شیستوسومیازیس مبتلا می‌باشند. تخمهایی که با ادرار یا مدفوع دفع می‌شوند، شفیره‌ای به‌نام میراسیدیوم تولید می‌کنند که در تماس با آب رشد کرده و به‌صورت انگل وارد بدن حلزون می‌شود. شیستوسوم‌ها از طریق پوست به‌هنگام تماس با آب آلوده، وارد رگهای خونی انسان شده، نهایتاً به‌مثانه و روده‌ها رسیده و از لحاظ جنسی بالغ می‌گردد. این کرمها چندین سال زندگی کرده و قادرند روزانه تا چند صد تخم بگذارند. این بیماری در اکثر موارد، کشنده نبوده و فقط انسان را ضعیف

می‌سازد. سایر بیماریهای مرتبط با آب عبارتند از: مالاریا، فیلاریازیس، تب زرد، انکوسرسیازیس، و مرض خواب.

شیستوسومیازیس و سایر امراضی که به‌وسیلهٔ آب انتقال می‌یابند ـ مانند حصبه و اسهال کودکان ـ را در بهترین شرایط، تنها بین ۶۰ تا ۷۰ درصد می‌توان کاهش داد؛ زیرا اصلاح تأمین آب آشامیدنی، سایر طرق انتقال را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. مرض پیو (دراکونکولیازیس) که ۲۰ تا ۴۰ میلیون نفر در سراسر جهان به آن مبتلا هستند، بویژه در مقابل یک برنامهٔ ریشه‌کن‌سازی، آسیب‌پذیر می‌باشد؛ زیرا منحصراً به‌وسیلهٔ آب انتقال می‌یابد.

عملیات نوین کشاورزی، مسایل مرتبط با بهداشت فراوان دیگری را هم به‌همراه آورده‌اند. مثلاً بسیاری از مواد شیمیایی که در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند ـ بویژه هیدورکربنهای کلردار ـ در بافتهای حیوانی جمع شده و از این طریق وارد زنجیرهٔ غذایی می‌شوند. آشکار شده است که تجمع فراوان کود در آب، امراض خونی را سبب می‌گردد.

دههٔ بین‌المللی بهزیستی و تأمین آب آشامیدنی (۱۹۹۰ـ۱۹۸۰)، هدف خود را (آب آشامیدنی پاک و بهزیستی برای همگان تا سال ۱۹۹۰) قرار داده است. یقیناً این هدف بلند پروازانه‌ای است؛ زیرا تخمیناً ۸۶ درصد جمعیت روستایی جهان هم‌اکنون فاقد آب کافی بوده، و ۹۲ درصد فاقد تسهیلات کافی برای تخلیهٔ فضولات می‌باشند. بانک جهانی برآورد می‌کند که برای تحقق هدف سازمان ملل، باید به ۲۴۰۰ میلیون نفر خدمات رساند که سرمایه‌گذاریهایی معادل ۵۰۰۰۰ میلیون دلار برای تأمین آب و شش تا دوازده برابر آن را برای احداث شبکهٔ فاضلاب لازم می‌دارد. بانک جهانی براساس مطالعات انجام شده در ۸ شهر، برآورد کرد که هزینهٔ سرمایه‌گذاری برای هر خانوار، بین ۶۵۰ تا ۴۰۰۰ دلار می‌باشد؛ و هزینهٔ تعمیرات سالانه، به ۱۵۰ تا ۶۵۰ دلار برای هر خانوار در سال بالغ می‌گردد. بعید به‌نظر می‌رسد که کسر بزرگی از مجموع درآمد خانواده، حتی در صورت توجیه اقتصادی، بتواند صرف این‌گونه برنامه‌ها شود. (هزینه‌های بالفعل هر خانواده، به‌اندازهٔ هزینهٔ همان خدمات در کشورهای صنعتی ـ که تنها بخش کوچکی از درآمد خانواده در سال به این کار اختصاص می‌یابد ـ می‌باشد.)

به این هزینه‌های سنگین باید از دریچهٔ منافع بالقوهٔ بهداشتی این‌گونه برنامه‌ها نگریست. این، امری دشوار است. مطالعات تجربی رابطهٔ میان تأمین آب و بهداشت ممکن است این نتیجه را به‌دست دهد که یا جوامع یا افرادی که از سلامت بهتر برخوردارند، به‌دلیل کیفیت آبشان، سالمترند یا اینکه جامعهٔ سالمتر، گامهایی در جهت بهبود کیفیت آب خود برداشته است. این‌گونه مطالعات، اغلب به‌دلیل اینکه شرایط متفاوت موارد واقعی و موارد تحت آزمایش را مدنظر قرار نمی‌دهند، محدود هستند.

دست‌اندرکاران بهداشت معتقدند که منافع تأمین آب سالم عظیم بوده و باید مستقیماً با اندازهٔ

سرمایه‌گذاری ارتباط داده شود. آنها به اصلاحات مهم در امر بهداشت عمومی که با تأمین سراسری آب سالم و ایجاد تسهیلات تصفیهٔ فاضلاب در کشورهای صنعتی همزمان بوده، اشاره می‌کنند. تحلیلهای آماری اخیر، دال بر این است که مدل سادهٔ خطی، احتمالاً کاربردی ندارد. به‌جای آن، تئوری (آستانهٔ اشباع) پیشنهاد گردیده که سه متغیر را مدنظر قرار می‌دهد: وضع بهداشت، وضع اقتصادی ـ اجتماعی، و سطح بهزیستی گروههای مختلف در ۶۵ کشور توسعه‌یابنده. این تئوری بیان می‌دارد که برای کشورهایی که در انتهای طیف اقتصادی ـ اجتماعی قرار دارند، آستانه‌ای وجود دارد که پایین‌تر از آن، سرمایه‌گذاری در امر تأمین آب مردم و تسهیلات تخلیهٔ فضولات به‌تنهایی کار اندکی در امر اصلاح وضع بهداشت انجام می‌دهد. بر عکس، در حد فوقانی مقیاس اقتصادی ـ اجتماعی، نقطه‌ای از اشباع قرار دارد که بالاتر از آن، منافع بهداشتی مهم بیشتر توسط سرمایه‌گذاری در امر تسهیلات متعارف بهزیستی مردم قابل تحصیل نخواهد بود.

اگر می‌شد این تئوری را معتبرتر ساخت، عواقب سیاسی مهمی از لحاظ هزینه و اعتبارات برای آب و بهزیستی به‌بار می‌آورد. این تئوری ابراز می‌دارد که در کشورهای فقیر، برنامه‌های تک‌منظوره ـ مانند تأمین آب آشامیدنی سالم ـ به‌تنهایی برای حصول نتایج قابل توجه به‌قدر مؤثر از قرار گرفتن مردم در معرض منابع عفونت‌زا نمی‌کاهد. در این‌گونه محیطها، برنامه‌هایی که دارای طیف وسیع بوده و شامل زمینه‌های گوناگونی از قبیل بهزیستی، تغذیه، آموزش و پرورش، و مراقبتهای بهداشتی اولیه می‌شود، همراه با تلاشهای همه جانبه برای تشویق توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی، باید با برنامه‌های تأمین آب آشامیدنی تلفیق گردد. اگرچه اکثر کشورها به این برنامه‌ها مشغول می‌باشند، اما تلفیق آنها با برنامه‌های سرمایه‌گذاری در امر آب دشوار است. از جهت دیگر اقتصادی ـ اجتماعی، این تئوری نشان می‌دهد که منافع اندک برنامه‌های بهبود تأمین آب و سیستم‌های بهزیستی، محتمل نیست که مخارج آن را توجیه نماید.

بنابراین از دیدگاه سرمایه‌گذاری، کشورهایی که از لحاظ اقتصادی ـ اجتماعی در سطح میانه قرار دارند، بهترین گزینه محسوب می‌شوند. تضمنات مبتنی بر قضاوت صحیح این تئوری ممکن است جاذبه‌ای نداشته باشد؛ اما برای کسانی‌که در جرگهٔ تصمیم‌گیرندگان حضور دارند، این تئوری تابناک است. البته تمام آنچه فوقاً گفته شد، در مورد مناطق درون کشورها نیز صادق است. این تمایلی به معتدل ساختن تضمنات خط‌مشی، از بیشتر دادن به آنها که برطبق یک مقیاس بین‌المللی دارا می‌باشند تا ارجحیت دادن به مناطق موفقتر در درون یک کشور، بخصوص دارد.

به هر تقدیر، مرور اطلاعات موجود در مورد هزینه‌ها و منافع مرتبط با بهداشت که به حفظ تأمین آب مربوط می‌شود، در شرق آفریقا اساساً به نتایج سیاسی عکس منجر گشته است. برآورد می‌شود که در کنیا، تانزانیا و اوگاندا، بین ۴۹ تا ۵۵ درصد از تمام امراضی که با آب ارتباط دارند را می‌توان با

سرمایه‌گذاری معقول در امر تأمین آب ریشه‌کن ساخت. استنتاج این نرخهای کاهش بیماری از مراجعات به بیمارستانها و معالجات خارج از بیمارستان، و با در نظر گرفتن محدویت اطلاعات، به این نتیجه‌گیری منجر می‌شود که مخارج بهداشتی قابل پیشگیری، سالانه بین ۲۴٫۴۳۵٫۰۰۰ و ۳٫۷۰۰٫۰۰۰ دلار، یا از نظر سرانه سالانه بین ۰٫۸۷۱ و ۰٫۱۳۲ دلار در نوسان است. اینکه آیا می‌توان آب سالم (و برنامه‌های بهزیستی همراه با آن) را با هزینه‌های سرانه‌ای در این حدود فراهم کرد، مورد سؤال است. هزینهٔ سرمایه‌ای احداث شبکهٔ لوله کشی در آفریقای شرقی، به‌طور سرانه در حدود ۴ دلار، یا برمبنای سالانه به‌طور سرانه بین ۰٫۸۴ و ۰٫۶۷ دلار می‌باشد. برای آبرسانی شهری، این هزینه برای هر نفر در هر سال ممکن است بین ۱٫۸۷ و ۱٫۲۵ نوسان داشته باشد. این هزینه‌ها، خیلی کمتر از برآوردهای بانک جهانی است که فوقاً به آن اشاره شد؛ و البته شامل برنامه‌های ضروری بهزیستی نمی‌شود. یک مثال اصلاح آبرسانی، فقط عبارت بود از حفر بیش از نیم میلیون لوله چاه در بنگلادش برای تأمین آب روستاها بدون برنامه‌های متمرکز و جامع بهزیستی. این برنامه، به اصلاحات مناسب در وضع بهداشتی اهالی روستایی منجر نشد.

این بدان معنی نیست که وضعیت ناامید کننده است. در پاتنا ـ که به‌عنوان کثیف‌ترین مرکز ایالت در هندوستان شناخته شده است ـ یک سازمان غیر دولتی، اقدام به احداث حمامها و مستراحهای عمومی کرد، و بیش از ۲۵٫۰۰۰ نفری که قبلاً در خیابانها قضای حاجت می‌کردند، اکنون از این امکانات استفاده می‌کنند. از مردانی که توانایی پرداخت دارند، ده پایسا (یک سنت ایالات متحده) دریافت می‌شود. زنان و کودکان مجاناً از این تسهیلات استفاده می‌کنند. پولی که مردم می‌دهند، همراه با ۵۰ درصد سوبسید سرمایه‌ای که دولت می‌پردازد، باعث می‌شود که این حمامها و مستراحها بدون سود یا زیان به‌کار خود ادامه دهند. اما هزینهٔ سرانه در هر سال، هنوز ۳٫۶۵ دلار می‌باشد؛ که خیلی بیشتر از منافع برآورد شده است. سایر برنامه‌های احداث مستراح که با موفقیت همراه بوده است، در سریلانکا، و کلکته و ایالت گجرات هند گزارش گردیده است.

چهار کشور عمدهٔ مصرف‌کنندهٔ آب

چین، هندوستان، ایالات متحده و شوروی، چهار کشوری هستند که درحال حاضر مقادیر معتنابهی آب شیرین مصرف کرده و در آیندهٔ نزدیک به این کار ادامه خواهند داد. این امر، شگفت‌انگیز نیست؛ زیرا این چهار کشور، دارای بیشترین نفوس می‌باشند: بر روی هم، جمعیتی معادل ۲۲۸۱ میلیون نفر یا ۴۹ درصد جمعیت برآوردشدهٔ جهان در سال ۱۹۸۲، و ۴۴٫۷ میلیون کیلومتر مربع یا ۳۲ درصد مجموع مساحت خشکی کرهٔ زمین را دارا می‌باشند. در نتیجه هر گونه بحثی پیرامون مصرف منابع آب، تحت تأثیر چگونگی عملکرد این چهار کشور ـ که می‌توانند در حکم مدل توسعه برای سایر کشورها باشند ـ

قرار خواهد گرفت.

آموزنده خواهد بود اگر سیاستها و مسایل آب این چهار کشور را مقایسه کنیم. این چهار کشور از لحاظ توسعهٔ اقتصادی و سازمان سیاسی و اجتماعی، کاملاً متفاوت هستند. چه سازمانی در هر سطحی از توسعهٔ اقتصادی مناسب است؟ سازمان سیاسی و ایدئولوژی، چگونه دامنهٔ مسایل و نتایج سیاسی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟ این کشورها در چه موضوعاتی با هم اشتراک عقیده دارند؟ تفاوتها در کجا هستند؟ چگونه می‌توان توضیحی برای تفاوتها و شباهتها یافت؟ برای پاسخ به تمام این‌سؤالات، اطلاعات کافی موجود نیست؛ اما مرتب کردن اطلاعات نسبی موجود، می‌تواند به روشی ساختاری در جهت پاسخ به این سؤالات و ارزیابی تضمنات آنها برای بیش از ۱۶۰ کشور دیگر در جهان کمک کند.

جدول ۹ـ۳ نشان می‌دهد که این چهار کشور، از ۶۱ تا ۷۰ درصد مجموع اراضی آبیاری‌شوندهٔ جهان را دارا می‌باشند که صحت آن، به منبع برآورد بستگی دارد. هندوستان با ۵۶٫۶ میلیون هکتار، رتبهٔ اول را در جهان داشته و سهم چین، ۴۶٫۶ میلیون هکتار می‌باشد. این دو کشور بر روی هم دارای ۵۴ درصد مجموع اراضی آبیاری‌شوندهٔ جهان می‌باشند. هم هندوستان و هم چین، تنها در حدود ۰٫۱ تا ۰٫۲ هکتار از اراضی کشت‌شده را به‌طور سرانه دارا می‌باشند؛ در حالی‌که شوروی و ایالات متحده به ترتیب دارای ۰٫۸۶ و ۰٫۷۱ هکتار به‌طور سرانه می‌باشند. بنابراین چین و هند، به فشرده‌سازی کشاورزی نیازمندند. این هر دو کشور، خیلی کمتر از شوروی و ایالات متحده دارای روان آب موجود می‌باشند. در هر یک از این چهار کشور، زراعت آبی تا کنون بیشترین مقدار آب را مصرف کرده است. بنابراین، استراتژی‌های حفاظتی باید بر روی بهبودهای کم در کارایی مقادیر زیاد آبی که مصرف می‌شود، متمرکز گردد.

چین

هیدرولوژی و آب و هوای چین، تحت تأثیر بادهای موسمی بوده که به‌بارانهای فصلی با ۷۰ تا ۸۰ درصد بارش سالانه بین ژوئن و سپتامبر منجر می‌شود. توزیع باران در کشور، غیریکنواخت بوده و از ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیمتر در شمال غربی تا ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر در جنوب شرقی نوسان دارد. گذشته از این، در بخش شمالی چین، تفاوتهای زیادی میان سالها وجود دارد. میانگین روان آب سالانهٔ تمام رودخانه‌های چین، $10^9 \times 2600$ مترمکعب است؛ اما جریان پایه، تنها $10^9 \times 700$ مترمکعب می‌باشد.

چین منابع آبی کافی دارد؛ از لحاظ روان آب، مقام پنجم را بعد از برزیل، شوروی، کانادا و ایالات متحده در جهان احراز می‌کند. اما سه‌چهارم این روان آب، بدون مورد استفاده قرار گرفتن، به اقیانوس می‌ریزد. برای استفادهٔ مطلوب از این منبع، چین درحال ارائهٔ انتقالهای بین حوضه‌ای برای متصل

ساختن رود زرد (هوانگ‌هه) با رود یانگ‌تسه (چانگ‌جیانگ) می‌باشد. یانگ‌تسه (جریان سالانه ۱۰۰۰ کیلومتر مکعب) که از میان منطقه‌ای با وفور منابع آب می‌گذرد، می‌تواند در سالهای خشک، تا مقدار ۳۰ کیلومتر مکعب آب را به سوی شمال به رود زرد (که دارای جریان سالانه‌ای معادل تنها ۴۷ کیلومتر مکعب می‌باشد) بفرستد.

در دشت شمالی چین، تجمع رسوب، زهکشها را مسدود کرده به سیل منجر می‌شود. چین در آبیاری (از حدود سال ۲۵۲ پیش از میلاد)، آبراههای کشتیرانی (از حدود ۴۸۶ پیش از میلاد) و تأسیسات بزرگ کنترل سیلاب (از قرن سوم پیش از میلاد)، سابقه‌ای طولانی دارد. کارشناسان آب در چین ادعا می‌کنند که سوابق تاریخی، یک فاجعهٔ سیل یا خشکسالی را تقریباً در هر سال در دورهٔ ۲۱۵۵ ساله از ۲۰۶ پیش از میلاد نشان می‌دهد ـ ۱۰۲۹ سیل سهمگین و ۱۰۵۶ خشکسالی سخت، در این دوره به‌ثبت رسیده است (ویژان ۱۹۸۰). چن (۱۹۸۰) ادعا می‌کند که از طریق ترویج خاکریز و ساخت مخازن برای کنترل سیلاب، سیل حاصل از رودخانه‌های عمده، امروزه اساساً تحت کنترل می‌باشد.

تا پایان سال ۱۹۷۸، ۸۴۰۰۰ مخزن با مجموع ظرفیت گنجایش 400×10^{9} مترمکعب آب در چین ساخته شده است. اخیراً در مناطق خشک و نیمه خشک شمال چین، با استفاده از ۲/۲ میلیون چاه پمپ‌دار، توسعهٔ سریع آبهای زیرزمینی به‌وقوع پیوسته است.

همان‌گونه که جدول ۹ـ۳ نشان می‌دهد، مساحت زمین زیر کشت چین از نظر سرانه کم می‌باشد. این امر، برنامه‌ریزان آب چین را که به آبیاری نسبت به سایر اشکال توسعهٔ آب ارجحیت داده‌اند، شدیداً تحت تأثیر قرار داده است. سی‌وشش درصداز اراضی زیر کشت، آبیاری می‌شود. بیش از ۵۰ درصد مجموع سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی در سال ۱۹۸۲، به آبیاری و زهکشی اختصاص یافت.

این دو اقدام که در چین عموماً به حفاظت آب موسوم است، سهم بزرگی در رشد تولید کشاورزی داشته‌اند. تا پایان دهۀ ۱۹۷۰، مساحت اراضی آبیاری‌شده، ۵۳ درصد بیشتر از اواسط دهۀ ۱۹۵۰ بود و شامل تقریباً ۵۰ درصد مناطق کاشته شده می‌گشت. اصلاح و گسترش آبیاری، این امکان را برای چین فراهم آورد تا بر روی محصولات جدید بالقوه پربازده و موجودیت بیشتر کود، سرمایه‌گذاری کند. این‌گونه تسهیلات و امکانات، در بسیاری از استانهای مرکزی و جنوبی چین در طی دهۀ ۱۹۵۰ مستقر بود و به دشت شمالی چین که باران برای محصول پربازده گندم اندک می‌باشد، گسترش یافت که در نتیجهٔ آن، سیستم‌های آبیاری توسط چاه لوله‌ها، امکان افزایش تولید گندم را به‌مقدار قابل ملاحظه فراهم آورده است. اگرچه سرمایه‌گذاری و گسترش آبیاری همچنان ادامه می‌یابد، اما چینیها با احتیاط حرکت می‌کنند. اکثر پروژه‌های جاری، کم‌هزینه و کوچک هستند و پروژه‌های سرمایه‌بر بزرگ مانند پروژهٔ انحراف رودخانهٔ یانگ‌تسه معوق مانده است. چین اکنون در بخش افزایش سرمایه، بر روی منحنی

آبیاری قرارگرفته و دچار مشکلات بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب زیرزمینی می‌باشد. این امر بویژه در مجاورت پکن و تیانجین که مناقشهٔ سختی میان مصرف آب برای آبیاری و سایر مصارف وجود دارد، صادق است. انتظار می‌رود که در طی چند سال آینده، دستاوردهای بزرگی از تأکید بر روی مدیریت و اصلاحات کم‌هزینهٔ سیستم‌های موجود حاصل گردد.

چین همچنین دچار آلودگی شدید آب در نزدیکی شهرهای بزرگ و مجتمعهای صنعتی بوده و لازم است بر روی امکانات بیشتر مدیریت کیفیت آب سرمایه‌گذاری کند. رودخانه‌ها ـ بویژه رودخانهٔ زرد ـ به انباشتگی رسوب معروف‌اند و به‌هنگام انجام پروژه‌های ذخیره‌سازی آب، باید دقت کافی مبذول شود تا مخازن از رسوب انباشته نگردند.

جدول ۹-۳. مقایسهٔ چهار کشور بزرگ مصرف‌کنندهٔ آب

	چین	هند	شوروی	ایالات متحده	مجموع	% جهانی
جمعیت × ۱۰^{۳} (۱۹۸۲)[الف]	۱۰۵۵۳۰۴	۷۲۳۷۶۲	۲۶۹۹۹۴	۲۳۲۴۶۴	۲۲۸۱۵۲۴	۴۹
تولید ناخالص ملی سرانه (۱۹۷۹ به دلار)	۴۵۲	۱۷۰	۴۶۶۷	۱۰۲۱۲	—	—
مساحت زمین (هکتار × ۱۰^{۳})	۹۵۹۹۹۹۰	۳۲۸۷۵۸۵	۲۲۴۰۲۱۷۷	۹۳۶۳۱۱۴	۴۴۶۵۲۸۶۶	۳۲
مساحت خالص زمین زیرکشت (هکتار × ۱۰^{۳})	۱۲۷۵۰۰	۱۴۲۲۲۰	۲۳۲۵۰۰	۱۶۷۱۴۱	۴۴۶۵۲۸۶۶	۳۲
زمین زیرکشت به‌طور سرانه (هکتار)	۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۸۶	۰/۷۱	—	—
مزروع آبیاری‌شونده (هکتار × ۱۰^{۳})[ب]	۴۶۶۹۰	۵۶۶۰۰	۱۰۰۰۰	۲۲۵۴۱	(۱۳۵۸۳۰)	(۶۱)
			(۳۰۰۰۰)		(۱۵۵۸۳۰)	(۷۰)
روان آب سرانه (مترمکعب)[ج]	۲۹۴۹	۲۳۵۵	۱۶۳۸۵	۱۰۱۳۷	—	—
مجموع برداشت (مترمکعب در روز × ۱۰^{۹})	[د]۱/۳۳۹	[ه]۱/۰۲۸	۰/۷۹۰	۱/۷۰۱	۴/۸۵۸	۴۵
% آبیاری	۰/۹۳	۹۳	۵۱/۱	۳۳/۵	—	—
% مصارف عمومی	۲/۲	۱	۴/۴	۷/۵	—	—
% صنعت	۴/۷	۰/۷	)	۱۰	—	—
			(۳۱/۱			
% برق بخار		۱/۸	)	۴۸/۸	—	—
مجموع مصرف (مترمکعب در روز × ۱۰^{۹})		۰/۶۰۵	۰/۴۴۵	۰/۳۷۸	—	—
% آبیاری		۹۵/۸	۷۲	۸۳	—	—
% مصارف عمومی		۰/۵	۱/۸	۷/۱	—	—
% صنعتی		۰/۱۱	)	۵	—	—
			(۳/۱			
% برق بخار		۰/۲	)	۳/۳	—	—

الف- چکیدهٔ آماری ایالات متحده، ۱۹۸۳-۱۹۸۲ (وزارت بازرگانی ایالات متحده، ۱۹۸۳).

ب- منبع اطلاعات مربوط به شوروی در داخل پرانتز، کتاب منابع آب جهان نوشتهٔ ون در لیدن (پورت واشنگتن، نیویورک، مرکز اطلاعات آب، ۱۹۷۵)، صفحهٔ ۸۵ می‌باشد. رقم مربوط به سال ۱۹۷۴، از کتاب لوویچ، صفحهٔ ۳۱۱ می‌باشد. اطلاعات مربوط به ایالات متحده برای سال ۱۹۷۷، از مقالهٔ «آب برای کشاورزی غرب» نوشتهٔ فردریک و مانسون اخذ گردیده (مقالهٔ تحقیقی، ۱۹۸۲). اطلاعات مربوط به هندوستان، برای سال ۱۹۸۰ بوده و از أبی و سایرین اخذ گردیده است (۱۹۸۲). اطلاعات مربوط به چین، برای سال ۱۹۷۹ بوده و از ویژان (۱۹۸۳) و همچنین از نشریهٔ وزارت کشاورزی ایالات متحده تحت عنوانِ چین: مروری بر کشاورزی در سال ۱۹۸۱ و چشم‌انداز سال ۱۹۸۲ اخذ گردیده است. سالنامهٔ تولید فائو، این ارقام را برای سال ۱۹۷۷ ارائه می‌دهد: چین، ۸۵۲۰۰ هکتار × ۱۰^{۳}؛ هند، ۳۴۴۰۰ هکتار × ۱۰^{۳}؛ ایالات متحده، ۱۶۵۵۰ هکتار × ۱۰^{۳}؛ و شوروی، ۱۵۳۰۰ هکتار × ۱۰^{۳}.

ج- س. فریدمن، «موجودیت آب در جهان و تقاضا برای آن» (یادداشت آی. بی. آر. دی.، ۱۹ مه ۱۹۸۳).

د- ز. ویژان «پیش‌بینی نیاز به آب در چین» (مؤسسهٔ ووهان، ووهان، چین، ۱۹۸۳).

ه- م.ک. چاتورودی، مطالعات دوم هندوستان: آب (مؤسسهٔ ووهان، ووهان، چین، ۱۹۸۳).

هندوستان

از لحاظ جمعیت، هندوستان دومین کشور جهان می‌باشد. اگرچه اکثر نقاط این کشور از نظر بارش باران غنی است، اما اقلیم هندوستان تحت تسلط بادهای موسمی بوده و بنابراین باران در معدودی از ماههای سال می‌بارد. در بسیاری از مناطق، زمانِ آغازِ بادهای موسمی معلوم نیست؛ در نتیجه، کشاورزان برای حصول اطمینان از به‌بار رسیدن محصول، حتی در طی فصول بارانی، ناچارند به آبیاری به‌عنوان جانشینی برای باران اتکا نمایند. هنگامی‌که جمعیت هندوستان در پایان قرن حاضر به یک میلیارد نفر می‌رسد، موجودیت سرانهٔ آب در هر سال از مقدار روان آب کنونی ـ یعنی ۲۳۵۵ مترمکعب برای هر نفر در سال ـ به ۱۹۰۰ مترمکعب کاهش خواهد یافت (درحال حاضر، انحراف سرانه در سال تخمیناً ۸۶۷ مترمکعب می‌باشد). این امر، موجودیت آب را تقریباً دو برابر مقدار واقعی که نشانهٔ احتمالی کمبودهای شدید می‌باشد، کاهش داده، ادامهٔ توسعهٔ اقتصادی را مختل ساخته، و یقیناً از توسعهٔ آبیاری ممانعت به‌عمل خواهد آورد. چاتورودی (۱۹۷۶) ادعا می‌کند که وضعیت، حتی از این هم وخیمتر است. وی معتقد است که مجموع ظرفیت بالقوهٔ توسعهٔ آبهای سطحی و زیرزمینی در هند، سالانه ۹۲٫۷ هکتار متر (۱۰۹ × ۹۲۷ مترمکعب) می‌باشد که برابر است با مصرف تمام آب موجود در حدود سال ۲۰۰۵.

هندوستان هم مانند چین، تاریخ طولانی از توسعهٔ منابع آبی دارد که قدمت اسناد مربوط به آبیاری، به سال ۳۰۰ قبل از میلاد می‌رسد. سلاطین دهلی و سپس مغلولها، (از سال ۱۳۵۰ تا ۱۷۵۰)، تأسیسات آبیاری بزرگی (بعضی از آبراهه‌ها بیش از ۱۸۰ کیلومتر درازا داشتند) در شمال هندوستان احداث نمودند. در طول قرن نوزدهم، رشد عظیمی در احداث تأسیسات آبیاری پدید آمد؛ و تا سال ۱۹۰۰، امکانات آبیاری بیش از ۴٫۰۴ میلیون هکتار را دربرگرفت. درحال حاضر، ۳۴٫۶ میلیون هکتار توسط آبهای سطح‌الارضی و ۲۲ میلیون هکتار از اراضی توسط آبهای زیرزمینی آبیاری می‌شود.

مطالعات اقتصادی اخیر، برتری عملکرد سیستم‌های آب زیرزمینی بویژه آنهایی که توسط بخش خصوصی اداره می‌شوند را نسبت به سیستم‌های آبیاری توسط آبهای سطح‌الارضی نشان می‌دهد. نشریه‌ای که اخیراً توسط بانک جهانی منتشر شده است هم، منافع اقتصادی سرمایه‌گذاری در امر آبیاری در هندوستان را مورد بحث قرار می‌دهد. این نشریه، اطلاعات مربوط به نرخهای فعلی و پیش‌بینی شدهٔ منافع سرمایه‌گذاری خصوصی برای آبهای زیرزمینی و پروژه‌های عمومی برای آبهای سطحی را خلاصه می‌کند. در مورد پروژه‌های آبهای زیرزمینی، نرخهای فعلی، کمی پایین‌تر اما خیلی نزدیک به نرخهای پیش‌بینی شده بود (در حدود ۲۰ تا ۵۰ درصد برای لوله چاهها و ۱۵ تا ۵۰ درصد برای چاههای حفر شده و دارای پمپ). گزارش همچنین ابراز می‌دارد که دو پروژهٔ بزرگ آبهای سطحی پوچامپود و کادانه، نرخهای بازدهی به ترتیب معادل ۱۴ و ۱۲ درصد داشته و دو پروژهٔ عمدهٔ کامل‌شده در راجستان،

نرخهای بازدهی در حدود ۱۳ تا ۱۴ درصد داشته‌اند.

در سال۱۹۷۱، بیش از چهار میلیون چاه به ادوات آبکشی سنتی مجهز شدند، و در سال ۱۹۵۱، احتمالاً همین تعداد چاه وجود داشت؛ در حالیکه در همین دوره، تعداد پمپها از ۸۵۰۰۰ به ۲٫۷۵ میلیون افزایش یافته و افزایش لوله چاههای عمومی از ۲۱۰۰۰ به ۳۰۰۰۰۰ بود. (این عبارت است از نرخ رشد سالانهٔ ۱۹ درصد برای موتور پمپها و نرخ رشد سالانهٔ ۱۷ درصد برای لوله چاهها.) برآورد شد که تا سال ۱۹۷۱، کشیدن آب از زیرزمین به طریقهٔ مدرن، معادل ۳۸ میلیون آکر ـ فوت آب زیرزمینی افزایش می‌یابد و افزایش آبکشی به طرق سنتی، معادل ۲۷ میلیون آکر ـ فوت خواهد بود.

ششمین برنامهٔ تمام سالهٔ کمیسیون برنامه‌ریزی هندوستان، تباین میان مخارج هنگفت آبیاری (بین ۱۱ تا ۱۴ درصد مجموع هزینه‌های عمومی در برنامهٔ پنج سالهٔ اخیر و ۱۲٫۴۷ درصد در برنامهٔ پنج سالهٔ ششم) و نرخ تولید کشاورزی را خاطرنشان کرد. این برنامه اعلام داشت که اراضی آبیاری شونده باید در هر هکتار، ۴ تا ۵ تن غله به‌بار آورد؛ در حالی‌که نرخهای فعلی، کمتر از دو تن در هر هکتار می‌باشد. بعضاً به‌دلیل این بازده کم، پروژه‌های آبیاری قادر به استهلاک مخارج خود نبوده و کمیسیون برنامه‌ریزی، کسری‌ای معادل ۳۳۰ میلیون دلار در سال (۴٫۲۷ میلیارد روپیه) را برآورد می‌کند. ادعا می‌شود که علت این کسریها اساساً معوق ماندن تکمیل بسیاری از پروژه‌ها بوده است ـ در بعضی موارد، پروژه‌ها پس از گذشت ۱۵ تا ۲۰ سال هنوز به اتمام نرسیده‌اند. دلیل دیگری که ارائه می‌شود، عبارت است از تعویق استفاده از توان بالقوهٔ خلق شده برای آبیاری. این برنامه، مبلغ ۱۲۱٫۶ میلیارد روپیه (۹۴۰۰ میلیون دلار) برای آبیاری، توسعهٔ مناطق سرپرستی، و وسایل کنترل سیل تخصیص داد. شصت و نه درصد این مبلغ، صرف پروژه‌های عمده و متوسط شد و تنها ۱۴ درصد به پروژه‌های آبیاری (عمدتاً آبهای زیرزمینی) کوچک اختصاص یافت.

براساس برنامهٔ پنج سالهٔ ششم، هزینهٔ سالانهٔ توسعهٔ منابع آب در هند در سال، بالغ بر $۴٫۳ \times ۱۰^{۹}$ دلار می‌شود. هندوستان ۵۳ درصد هزینه‌های سالانهٔ آب خود را به آبیاری و زهکشی، ۲۰٫۰ درصد به نیروگاههای آبی، و تنها ۱۸ درصد را به تأمین آب برای مصارف شهری و صنعتی اختصاص می‌دهد. به جدول ۹ـ۴ که توزیع هزینه‌های سالیانه برای فعالیتهای آبی را در مورد هر کشور نشان می‌دهد، نگاه کنید. با توجه به فقدان عملکرد در بخش آبیاری عمومی و نیاز شدید برای تأمین آب روستایی و شهری، می‌توان این اولویتها را مورد سؤال قرار داد. به‌نظر می‌رسد که هندوستان شاید به کمک افزایش ذخیرهٔ آب زیرزمینی، باید بر روی توسعهٔ سیستم‌های سطحی موجود تمرکز کرده و بهره‌برداری سریع از منابع آب زیرزمینی را تشویق نماید.

جدول ۹ـ۴:مخارج توسعهٔ منابع آب

	چین	هند	شوروی	ایالات متحده
میانگین بزرگی برنامهٔ سالانه، دلار $\times 10^{9}$ [الف] ۱۹۸۰ـ۲۰۰۰	۰٫۵۳۷ [ب]	۴٫۳ [ج]	۶٫۸ [د]	۴۳ [ه]
شهری و صنعتی	-	۱۸٪	۲۰٫۵٪	۲۳٪
آبیاری و زهکشی	-	۵۳٪	۵۶٫۲٪	۱۸٪
کانالها و حمل و نقل	-	۰٫۶٪	۰٫۶٪	
کنترل سیلاب	-	۴٫۸٪	۳٫۴٪	
پرورش ماهی	-	۱٫۷٪	۱٫۵٪	
نیروگاه آبی	-	۲۰٫۴٪	۱۲٫۲٪	
مدیریت کیفیت آب	-	۰٫۲٪	-	۵۸٪

الف ـ براساس نرخ تبدیل یک روبل = یک دلار = ده روپیه = دویوآن.

ب ـ براساس سالنامهٔ آماری ۱۹۸۳ چین، $10^{9} \times$ ۳٫۴۱۲ یوآن برای بخش کشاورزی و جنگلداری در سال ۱۹۸۲؛ سهم حفاظت آب، ۵۲٪ بود.

ج ـ براساس هزینه‌های سرمایه‌ای بخش عمومی در طی برنامهٔ پنج سالهٔ ششم.

د ـ مدیریت کیفیت آب را هم شامل می‌شود.

ه ـ شامل مخارج محلی، ایالتی، و فدرال بوده به‌اضافهٔ برآوردی از هزینه‌های خصوصی.

شوروی

شوروی از لحاظ آب، بسیار غنی بوده و از نظر مقدار آب سرانه در جهان، بعد از برزیل مقام دوم را دارا می‌باشد. بارش سالانه، ۱۰۸۶۰ کیلومتر مکعب می‌باشد که روان آبی مجموعاً معادل ۴۳۵۰ کیلومتر مکعب را ایجاد می‌کند. مجموع موجودیت آنچه که لوویچ (۱۹۷۹) روان آب ثابت می‌نامد، در مقایسه با میانگین سرانهٔ جهانی که ۸۵۶۲ مترمکعب می‌باشد، معادل ۱۳۰۰ کیلومتر مکعب در سال یا ۱۶۳۸۴ مترمکعب برای هر نفر است. اما جمعیت و صنایع کشور، در مناطقی تمرکز یافته‌اند که موجودیت آب کم می‌باشد. مثلاً ۸۰ درصد جمعیت در مناطقی زندگی می‌کنند که تنها ۴۰ درصد آب کشور را دارا می‌باشد.

در مورد اطلاعات موجود پیرامون زراعت آبی، اتفاق‌نظر وجود ندارد. لوویچ مجموع مساحت اراضی آبیاری‌شونده را ۱۰ میلیون هکتار می‌داند؛ اما سایر برآوردها، بین ۲۸ و ۳۰ میلیون هکتار نوسان دارد. این عبارت است از نوسانی بین ۴٫۳ درصد و ۱۲٫۹ درصد از ۲۳۲ میلیون هکتار اراضی خالص زیر کشت. به‌دلیل نمکی شدن خاکها، مشکلاتی در امر برآورد مساحت اراضی آبیاری‌شونده بروز می‌کند. این در کشور شوروی که ۴۰ درصد از زمینهای آبیاری‌شونده‌اش نمکی شده می‌باشند، مشکل عمده‌ای به‌شمار می‌رود. گوستافسن (۱۹۷۴) گزارش می‌دهد که در مقابل هر سه آکری که جدیداً آبیاری می‌شود، یک آکر از قبل رها گشته است. از ۱۹۶۱ تا ۱۹۶۹، یک افزایش یک میلیون هکتاری از مساحت زمینهای آبیاری‌شونده در آسیای مرکزی، تنها افزایشی معادل ۹۵۰۰۰ هکتار را در مجموع به‌همراه آورد. استنتاج اطلاعات مربوط به سال ۱۹۶۷، نشان‌دهندهٔ حداکثر ۷۵ میلیون هکتار اراضی آبی، بوده؛ یا اینکه ۳۲ درصد مجموع اراضی مزروع، در آینده آبیاری خواهد شد.

در کشور شوروی، توجه اصلی به مشکلات مربوط به کیفیت زیست‌محیطی که با استفاده و توسعهٔ منابع آب مرتبط است، معطوف می‌شود. مثلاً اخیراً طرحهای معظمی که مسیر رودخانه‌های اصلی سیبری را منحرف می‌کردند (از جریان به طرف شمال و ریختن به اقیانوس منجمد شمالی به جریان یافتن به طرف جنوب)، عمدتاً برمبنای اثرات بالقوهٔ زیست‌محیطی این پروژه‌ها، رها گشتند. نگرانیهایی نیز در مورد آلودگی ناشی از صنایع هم در نواحی پرجمعیت و هم در نواحی کم جمعیت کشور وجود دارد.

برآوردهای مربوط به‌سرمایه‌گذاری در منابع آب در کشور شوروی، چندان موجود نمی‌باشد. گوستافسن (۱۹۷۴) برآورد تقریبی ۶٫۸ میلیارد دلار در سال را گزارش کرده است (یک برنامهٔ ۲۰۵ میلیارد دلاری از ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۰). اما این احتمالاً خیلی پایین است؛ زیرا سرمایه‌گذاری تنها در بخش آبیاری تا سال ۱۹۷۵، معادل ۶٫۱ میلیارد دلار بوده که حاکی از برنامهٔ سالانهٔ ۱۰ میلیارد دلاری تا زمان حال می‌باشد. سرمایه‌گذاری در نیروگاههای آبی در کشور شوروی، از اهمیت تاریخی برخوردار است. اما تا سال ۱۹۷۰

نسبت هزینهٔ منابع آبی در نیروگاههای آبی، تقریباً به نصف سطح سال ۱۹۵۵ کاهش یافت. جدول ۹ـ۴ نشان می‌دهد که عمدتاً اعتبارات شوروی، برای توسعهٔ منابع آبی در امر آبیاری، زهکشی و احیا ـ که روشی درست به‌نظر می‌رسد ـ هزینه می‌شود.

ایالات متحده

کارشناسان آب اتفاق‌نظر دارند که ایالات متحده در مورد منابع آب، با بحران روبه‌رو نخواهد شد. البته این بدان معنا نیست که این کشور در طی پنجاه سال آینده، در بعضی مناطق با کمبود آب مواجه نخواهد بود. این کمبودهای منطقه‌ای، موضوع را کاملاً پیچیده ساخته و با توجه به برخوردهای سیاسی و نهادی به مسألهٔ توسعهٔ منابع آبی، مناقشات حاصل تقریباً غیرقابل حل خواهد بود.

در هر زمینه‌ای از تلاش، شناخت وضعیت فعلی قبل از اعلام خطر مهم می‌باشد. اما اطلاعات موجود برای ارزیابی وضع جاری آبیاری در ایالات متحده ـ مانند سایر کشورها ـ ناچیز و غیر یقینی است. برآوردهایی که از مساحت اراضی آبیاری‌شونده توسط چندین آژانس برای زمانهای متفاوت در دههٔ ۱۹۷۰ به‌عمل آمده، از ۴۱ تا ۶۱ میلیون آکر (۱۶٫۶ تا ۲۴٫۷ میلیون هکتار) نوسان دارد. تفاوتهای مشابهی، در برآوردهای مقادیر آب استفاده شده در زراعت و پیش‌بینیهای مصارف آتی وجود دارد. این‌گونه اختلافها، لزوم احتیاط دربارهٔ تأکید فراوان بر روی تحلیل مفصل کمیتها براساس هر یک از منابع اطلاعات را گوشزد می‌کند. مثلاً پیش‌بینی سال ۱۹۷۷ شورای منابع آب ایالات متحده (۱۹۷۸) در مورد مساحت اراضی آبیاری‌شونده در سال ۲۰۰۰، هشت میلیون آکر (۳٫۲ میلیون هکتار) کمتر از مقداری است که توسط نشریهٔ ذخیرهٔ منابع ملی ۱۹۷۷، منتشره توسط وزارت کشاورزی ایالات متحده ادعا شد. بعضی از تفاوتها را می‌توان با استفاده از واحدهای منطقه‌ای مختلف توضیح داد؛ اما بزرگترین اختلافات، به‌دلیل مشکلات عمده در تشخیص آبیاری کامل و آبیاری جانشینی ـ که مصرف هر ساله ندارد ـ می‌باشد.

به هر تقدیر، تمام پیش‌بینیها، بسیار بیشتر از ۳۲ میلیون آکری (۱۳ میلیون هکتاری) هستند که توسط مرکز توسعهٔ روستایی و زراعی (۱۹۷۵) به‌عنوان کم‌هزینه‌ترین سطح زراعت آبی که برای برآورده ساختن نیازهای داخلی و صادرات مواد غذایی و الیاف در سال ۲۰۰۰ مورد نیاز است، توصیه گردیده است. در سال ۱۹۷۷، در حدود ۶۱ میلیون آکر زمین مزروعی و چراگاه از مجموع ۵۴۶٫۹ میلیون آکر در سطح کل کشور آبیاری گردید.

جدول ۹ـ۵، برآوردهای شورای منابع آب ایالات متحده را از برداشت و مصرف مربوط به سال ۱۹۷۵ و پیش‌بینیهای مربوط به سالهای ۱۹۸۵ و ۲۰۰۰ را نشان می‌دهد.

این جدول، از لحاظ درک مسایل منابع آب در ایالات متحده مهم می‌باشد. به عدم تقارن کشاورزی و صنعت توجه کنید. بخش کشاورزی که سهمش در تولید ناخالص ملی ۳ درصد بود، ۸۳ درصد آب کشور را مورد استفاده قرار داد؛ در حالی‌که بخش صنعت که ۲۷ درصد تولید ناخالص ملی را به خود اختصاص داد، کمتر از ۶ درصد مجموع آب مصرف‌شده در سال ۱۹۷۵ را مورد استفاده قرار داد.

از مجموع آب برداشت‌شده، ۲۴ درصد آبهای زیرزمینی بود. از سال ۱۹۵۰، عمدهٔ گسترش آبیاری، براساس منابع آبی زیرزمینی بوده است. این استراتژی دارای بعضی نقایص جدی می‌باشد که به‌وسیلهٔ اضافه برداشت آب (برداشت آب بیش از تغذیهٔ سالانهٔ لایه‌های آبدار) از ۴ تا ۹۵ درصد در مناطقی از غرب که رشد آبیاری زیاد بوده است، نشان داده می‌شود. فدریک و هانسن (۱۹۸۲، صفحهٔ ۸۲) برآورد می‌کنند که کشیدن آبهای زیرزمینی (اضافه برداشت)، از ۲۰ میلیارد گالن در روز ـ یا ۲۲٫۴ میلیون آکر ـ فوت در سال ـ در ایالات غربی فراتر می‌رود. اطلاعات نشان می‌دهد که آب کافی برای آبیاری تقریباً ۷ میلیون آکر (۲٫۸ میلیون هکتار)، با میانگین نرخهای جاری مصرف، از لایه‌های آبدار به سطح کشیده می‌شود. واضح است که این قضیهٔ بلند مدت نیست.

یکی از اثرات غیر عمدی اجرای قانون آب پاک در ایالات متحده، عبارت بوده است از کاهش تقاضا برای آب صنعتی و تجاری. از آنجا که صنایع، ملزم به تصفیهٔ فاضلابهای خود بوده‌اند یا مجبور بوده‌اند برای تصفیهٔ آن مبالغی به دیگران بپردازند، آنها اقدام به کاهش مصرف آب نموده‌اند. بنابراین اگر صنایع تقاضای خود برای آب را کاهش دهند، پاداش اقتصادی هنگفتی در انتظار آنها خواهد بود. شورای منابع آب (۱۹۷۸، جلد دوم، صفحهٔ ۳۶) برآورد می‌کند که مصرف آب شیرین توسط صنایع تولیدی در سال ۲۰۰۰، نسبت به رقم ۵۱٫۲ میلیارد گالن در روز در سال ۱۹۷۷، شصت دو درصد کاهش خواهد یافت.

با هزینهٔ سالانهٔ تقریباً ۴۳×۱۰^{۹} دلار برای منابع آبی، ایالات متحده چهار برابر شوروی در این زمینه خرج خواهد کرد. جالب توجه است که خاطرنشان سازیم بخش اعظم هزینه‌های ایالات متحده (۵۸ درصد)، صرف مدیریت کیفیت آب شده و تنها ۱۸ درصد صرف آبیاری، زهکشی، آبراهه‌ها، کنترل سیل و نیروگاههای آبی می‌گردد.

دیگر مصرف‌کنندهٔ بزرگ اعتبارات، تأمین آب شهری و صنعتی می‌باشد (۲۳ درصد). این هزینه‌ها، منعکس‌کنندهٔ اقتصاد آبی بالغ می‌باشند که در آن، قبلاً به آبیاری، نیروگاههای آبی، کنترل سیل و غیره، در اکثر موارد پرداخته شده و اکنون علایق به سوی کیفیت آب برمی‌گردد.

جدول ۹ـ۵: مجموع برداشت و مصرف آب برای مصارف تخصصی در ایالات متحده (میلیون گالن در روز)

مصرف تخصصی	مجموع برداشت آب ۱۹۷۵	۱۹۸۵	۲۰۰۰	مجموع مصرف آب ۱۹۷۵	۱۹۸۵	۲۰۰۰
آب شیرین:						
خانگی:						
مرکزی (شهری)	۲۱۱۶۴	۱۳۹۸۳	۲۷۹۱۸	۴۹۷۶	۵۶۶۵	۶۶۳۸
غیرمرکزی (روستایی)	۲۰۹۲	۲۳۲۰	۲۴۰۰	۱۲۹۲	۱۴۰۸	۱۴۳۶
تجاری	۵۵۳۰	۶۰۴۸	۶۷۳۲	۱۱۰۹	۱۲۱۶	۱۳۶۹
صنعت	۵۱۲۲۲	۲۳۶۸۷	۱۹۶۶۹	۶۰۵۹	۸۹۰۳	۱۴۶۶۹
کشاورزی:						
آبیاری	۱۵۸۷۴۳	۱۶۶۲۵۲	۱۵۳۸۴۶	۸۶۳۹۱	۹۲۵۰۶	
دام	۱۹۱۲	۲۲۳۳	۲۵۵۱	۱۹۱۲	۲۲۳۳	۲۵۵۱
تولید نیروی برق به‌وسیلهٔ بخار	۸۸۹۱۶	۹۴۸۵۸	۷۹۴۹۲	۱۴۱۹	۴۰۶۲	۱۰۵۴۱
صنایع مواد معدنی	۷۰۵۵	۸۸۳۲	۱۱۳۲۸	۲۱۹۶	۲۷۷۷	۳۶۰۹
اراضی عمومی و سایر[الف]	۱۸۶۶	۲۱۶۲	۲۴۶۱	۱۲۳۶	۱۴۶۱	۱۷۳۱
مجموع آب شیرین	۳۳۸۵۰۰	۳۳۰۳۷۵	۳۰۶۳۹۷	۱۰۶۵۹۰	۱۲۰۵۴۵	۱۳۵۰۸۰
مجموع آب شور[ب]	۵۹۷۳۷	۹۱۲۳۶	۱۱۸۸۱۵			
مجموع برداشت آب	۳۹۸۲۳۷	۴۲۱۶۱۱	۴۲۵۲۱۲			

منبع: شورای منابع آب ایالات متحده،دومین ارزیابی ملی آب، جلد اول، صفحهٔ ۲۹.

الفـ شامل آب برای پرورش ماهی و مصارف متفرقه می‌شود.

ب ـ آب شور عمدتاً در صنایع و نیروگاههای برق مورد استفاده قرار می‌گیرد.

درسهای آموختنی

چهار کشوری که مورد بحث قرار گرفتند، عبارت بودند از یک کشور با اقتصاد سرمایه‌داری بالغ، یک کشور با اقتصاد سوسیالیستی بالغ، یک کشور با اقتصاد سوسیالیستی توسعه‌نیافته و یک کشور با اقتصاد مختلط توسعه‌نیافته. این هر چهار کشور، دارای تأسیسات آبیاری زیربنایی بوده که در کمال شگفتی در هر مورد به‌قدر کافی تحت تسلط دولت می‌باشد. از نظر سرمایه‌گذاری، ایالات متحده عمدتاً از توسعهٔ بیشتر آبیاری فاصله گرفته و بخش اعظم هزینه‌ها، صرف مدیریت کیفیت محیط زیست ـ کنترل آلودگی آب ـ و قدری کمتر صرف توسعهٔ آب شهری می‌شود. این مطلب، دور از انتظار نیست. ایالات متحده، سیستم کشاورزی به‌غایت کارا (به‌لحاظ فنی، و نه ضرورتاً به‌لحاظ اقتصادی) دارد. در واقع نشان داده شده است که ایالات متحده به‌منظور تولید تمام محصولات کشاورزی که تا سال ۲۰۰۰ خود به مصرف می‌رساند یا صادر می‌کند، تنها به نیمی از اراضی‌ای که درحال‌حاضر آبیاری می‌شود، نیاز خواهد داشت. رقم واقعی ۱۵۰ دلار برای هر نفر که سالانه در ایالات متحده برای کاهش آلودگی صرف می‌شود، تقریباً معادل یک‌چهارم تولید ناخالص ملی سرانهٔ چین یا معادل نصف تولید ناخالص ملی سرانهٔ هند می‌باشد. این مبالغ، چیزی هستند که دولت به منظور حفظ استانداردهای زیست‌محیطی، بخش خصوصی را مجبور به پرداخت آن می‌کند ـ مثال یک نظام سرمایه‌داری که تلاش می‌کند (معایب بازار) را جبران نماید.

در شوروی، مسایل آلودگی به همین اندازه وخیم می‌شود؛ اما منابع لازم برای برخورد با آنها وجود ندارد. کشور شوروی مجبور است بخش اعظم اعتبارات منابع آب خود را برای مقابله با فقدان باران در مناطق رو به رشد کشور، صرف آبیاری کند. نایکنواختی تولید غلهٔ شوروی، برنامه‌ریزان این کشور را با نگرانی مواجه ساخته است. اضافه کردن به‌مقدار زیاد به مناطق آبیاری‌شونده باید تولید را تثبیت نماید. علاوه‌بر ایجاد مناطق جدید آبیاری‌شونده، شوروی باید منابع فراوان و مدیریت ماهری را به احیای زمینهای نمکی شده و بازگرداندن آنها به سطح مولد اختصاص دهد. مانند ایالات متحده، در کشور شوروی هم سرمایه‌گذاری در امر آبیاری به مناقشات منطقه‌ای در درون کشور منجر می‌گردد.

به‌نظر می‌رسد که چین، شاید به‌دلیل فقدان اسناد قابل اطمینان، دارای بهترین سازماندهی و هدف باشد. بخش اعظم تلاشهای این کشور، مصروفِ توسعه و مرمت سیستم‌های آبیاری و زهکشی موجود می‌باشد. علایق بعدی، متوجه کنترل بیشتر سیل و مرمت سیستم‌های کنترل سیلابِ موجود می‌باشد. تولیدات زراعت آبی چین نشان می‌دهد که سیستم‌های این کشور به‌خوبی عمل می‌کنند و یقیناً دو برابر محصولات آبی مشابه در هند محصول می‌دهند. این بدان معنی است که مابقی تأسیسات زیر بنایی کشاورزی باید به همان اندازه از عملکرد خوب برخوردار باشند تا امکان کارایی سیستم آبیاری فراهم آید. همهٔ این اقدامات، به‌بهای سنگین تمام می‌شود؛ زیرا پنجاه درصد اعتبارات سرمایه‌گذاری در بخش

کشاورزی و جنگلداری، به حفاظت آب اختصاص می‌یابد.

به‌نظر می‌رسد که هندوستان به‌عنوان یک کشور دارای اقتصاد مختلط رو به توسعه، دچار دوگانگی ایدئولوژیکی باشد. علی‌رغم عملکرد چشمگیر بخش خصوصی درکشاورزی آبیاری‌شونده با لوله چاهها، دولتهای ایالتی مصمم هستند سیستم‌های لوله چاههای عمومی یا تأسیسات آبهای سطحی را با هدف آبیاری کردن ۱۰۷ میلیون هکتار زمین گسترش دهند. متاسفانه به‌نظر می‌رسد که دولت، فاقد این آگاهی است که ۵۶٫۶ میلیون هکتار ممکن است برای هندوستان کافی باشد ـ مشروط بر این‌که این مساحت یا سطوح چین، تایوان یا فیلیپین، به تولید بپردازد. اخیراً تلاشهای عمده‌ای در توسعهٔ مناطق سرپرستی به‌منظور بالا بردن سطح عملکرد اراضی آبیاری‌شوندهٔ موجود صورت پذیرفته است. اما اکثر تأسیسات آبیاری سطحی ـ که در مجموع ۳۴٫۶ میلیون هکتار را آبیاری می‌کند ـ فاقد ذخیره سازی مؤثر در سیستم بوده و اساساً سیستم‌های انحراف جریان سیلاب می‌باشند. بدین ترتیب، هرگاه تقاضای محصولات برای آب، حداکثر باشد، آب موجود در سیستم انحراف حداقل بوده، کیفیت آبیاری به‌غایت بد، و بازده به‌طریق اولی کم می‌باشد.

هندوستان هم مانند چین، به مشکلات زیست‌محیطی در مجاورت مجتمعهای بزرگ شهری دچار می‌شود. تاکنون هزینهٔ تصفیهٔ متعارف مواد زاید، بیش از آنکه قابل توجیه باشد، بالا بوده است. اما در آیندهٔ نزدیک، بعضی از مناطق ممکن است به تنظیم سیستم‌های تولید یا مبالغ هنگفت برای کاهش و کنترل آلودگی نیاز داشته باشد. هم چین و هم هند، از آب زاید برای آبیاری به‌عنوان راه حلی برای مشکل آلودگی استفاده می‌کنند.

درسهایی که سایر کشورها از این چهار مورد می‌توانند فراگیرند، نسبتاً ساده است. اولاً ایدئولوژی، راهنمای ضعیفی برای انواع مشکلات آلودگی که می‌توان انتظارش را داشت، می‌باشد؛ تصفیه یا تصفیهٔ نسبی، احتمالاً راهنمای بهتری است. یقیناً جمعیت، مساحت زمین و موجودیت آب، به‌مقدار زیاد تعیین کنندهٔ اولویتی هستند که باید به آبیاری و تسهیلات زیست‌محیطی داده شود. درس دیگر این است که کشورها می‌توانند شدیداً به توسعهٔ زراعت آبی پرداخته و درعین‌حال، مانند شوروی ، به اقدامات وسیع کنترل آلودگی دست یازند. از آنجا که این چهار کشور، هم شامل کشورهای غنی از انرژی (ایالات متحده و شوروی) و هم شامل کشورهای فقیر از لحاظ انرژی (هند و چین) می‌باشد، سایر کشورها باید به‌خاطر داشته باشند که نفت، جانشین مستقیم ناتوانی برای آب می‌باشد. گذشته از آب آشامیدنی، همیشه اقتصادی‌تر خواهد بود محصولاتی را که به آب زیاد نیاز دارند (مثلاً محصولات کشاورزی) وارد کنیم تا اینکه آنها را در داخل با استفاده از روشهایی که برای نمک‌زدایی آب به پترولیوم نیاز دارند، تهیه نمائیم.

نقش آژانس‌های چندملیتی

آژانس‌های دوجانبه و چندملیتی، از همان ابتدای آغاز کارشان، از توسعه و احداث پروژه‌های آبی، شدیداً حمایت کرده‌اند. برآورد سرمایه‌گذاری این آژانس‌ها از سال ۱۹۴۸ در منابع آب، بسیار دشوار است. جدول ۹ـ۶ پرداخت وام از سوی بانک جهانی و انجمن توسعهٔ بین‌المللی، بانک توسعهٔ آسیا و بانک توسعهٔ قارهٔ امریکا را در رابطه با مجموع پرداخت وام آنها در مورد پرداخت وام برای پروژه‌های آبی در سال ۱۹۸۳ نشان می‌دهد. جالب توجه است که پروژه‌های آبی، ۱۷ درصد جمع کل بانک جهانی و در حدود ۳۷ درصد جمع کل دو بانک دیگر را به خود اختصاص می‌دهد. اگر پرداخت سال ۱۹۸۳ را نمونه بگیریم، در این‌صورت مبلغ تقریبی ۴×۱۰^{۹} دلار سالانه از سوی این آژانس‌ها برای پروژه‌های آبی موجود خواهد بود. در برنامهٔ بانک جهانی، آبیاری و زهکشی و بعد از آنها آبرسانی و فاضلاب، بزرگترین اقلام هستند. بانک توسعهٔ آسیا، تأکید بیشتری را متوجه آبیاری و سپس نیروگاههای آبی می‌کند. تأکید بانک توسعهٔ قارهٔ امریکا، به عکس این می‌باشد: بزرگترین برنامه‌ها، مربوط به نیروگاههای آبی بوده و پس از آن، آبرسانی و شبکهٔ فاضلاب، مکان دوم را اشغال می‌کند و آخر از همه آبیاری و زهکشی قرار دارد که کمتر از یک‌دهم کل مبالغ صرف شده را به خود اختصاص می‌دهد. بانکهای منطقه‌ای، منعکس‌کنندهٔ نیازهای کشورهای عضو این بانکها هستند.

علاوه‌بر این، بانکهای بین‌المللی، بعضی سازمانهای دوجانبه و چندملیتی دیگر نیز از توسعهٔ منابع آبی حمایت می‌کنند. اما اکثر اعتباراتی که تأمین می‌نمایند، به‌صورت (نرم افزار) می‌باشد ـ پژوهش، مدیریت، آموزش، برنامه‌ریزی و اجرا ـ و نه سرمایه‌گذاری مستقیم. این بدان معنی نیست که این اعتبارات، مهم نیستند؛ هرچند درجهٔ بزرگی آنها کوچکتر از بانکهای بین‌المللی می‌باشد. آنها ممکن است برای استفاده‌کنندگان برنامه‌های آبی، دارای اهمیت قاطع باشند. به همین دلیل، ترکیب این کمک نرم‌افزاری و وامهای توسعه که بانکها می‌دهند، باید به‌طور جدی توسط جامعهٔ وام‌دهندهٔ بین‌المللی دنبال شود.

اگرچه وامهای سالانه که حول‌وحوش ۴×۱۰^{۹} دلار می‌باشد، بزرگ به‌نظر می‌رسد، اما اینها در رابطه با نیازهای واقعی تأمین اعتبار که عمدهٔ آن باید از منابع داخلی تأمین شود، کوچک است. در واقع هندوستان به‌تنهایی برنامهٔ سالانه‌ای به این حجم دارد. اگر نیازهای تأمین اعتبار تقریباً متناسب با جمعیت باشد، در این صورت سطح واقعی نیاز برای تمام جهان رو به توسعه بیش از ۲۰×۱۰^{۹} دلار در سال خواهد بود و این تنها بَرآوَرْدِه کنندهٔ حداقل رشد در تسهیلات و تأسیسات زیربنایی می‌باشد.

جدول ۹ـ۶: برنامه‌های پرداخت وام برای منابع آب توسط بانکهای عمدهٔ توسعه.

بخش	بانک جهانی دلار ۱۰^۶×	انجمن توسعهٔ بین‌المللی[الف] (۱۹۸۳) درصد مجموع پرداخت وام	بانک توسعهٔ آسیا[ب] دلار ۱۰^۶×	(۱۹۸۲) درصد مجموع پرداخت وام	بانک توسعهٔ قاره امریکا[ج] دلار ۱۰^۶×	(۱۹۸۲) درصد مجموع پرداخت وام
آبیاری و زهکشی	۱۰۲۹٫۹	۷٫۱	۳۰۸٫۷	۱۹٫۱	۹۲٫۶	۳٫۳
نیروگاه آبی	۶۶۲٫۷	۴٫۶	۱۹۸٫۶	۱۲٫۳	۵۱۵٫۹	۱۸٫۸
آبرسانی و فاضلاب	۸۱۰٫۹	۵٫۶	۹۶٫۳	۵٫۹	۳۸۱٫۳	۱۳٫۸
مجموع برای پروژه‌های آبی	۲۵۰۳٫۵	۱۷٫۲	۶۰۳٫۶	۳۷٫۳	۹۸۹٫۸	۳۶٫۰۷
مجموع تمام پرداختهای وام	۱۴۴۷۷	۱۰۰	۱۶۱۴٫۶	۱۰۰	۱۷۴۴	۱۰۰

الف ـ بانک جهانی، گزارش سالیانهٔ ۱۹۸۳ (واشنگتن دی. سی.: بانک بین‌المللی بازسازی و توسعه، ۱۹۸۳).

ب ـ بانک توسعهٔ آسیا، گزارش سالیانهٔ ۱۹۸۲ (مانیل: بانک توسعهٔ آسیا، ۱۹۸۳).

ج ـ بانک توسعهٔ قارهٔ امریکا، گزارش سالیانهٔ ۱۹۸۲ (واشنگتن دی. سی.: بانک توسعهٔ قارهٔ امریکا، ۱۹۸۳).

پیش‌بینی مصرف

بر خلاف بسیاری از منابع طبیعی دیگر، بویژه منابع معدنی نانوزا، آب به دلیل اینکه اقدامات انسان می‌تواند اساس منبع را تغییر دهد ـ یعنی در مواردی آن را افزایش داده و در مواردی دیگر آن را کاهش دهد ـ منحصر به‌فرد می‌باشد. این اثرات می‌توانند منطقه‌ای یا جهانی باشند؛ و تغییر منبع می‌تواند موقتی یا دایمی باشد. موارد ذیل، مثالهای افزایش اساس منبع هستند:

۱) **انتقالهای بین حوضه‌ای:** روشی که زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد و ما آن را توصیه می‌کنیم، انتقال آب از حوضهٔ دیگر، چه در داخل و چه در خارج یک کشور، می‌باشد.

۲) **استفاده از آب بد کیفیت:** دربعضی مناطق، آب نیمه شور و دارای کیفیت پایین

را به‌شرط تطبیق دادن با الگوی زراعتی یا سیستم زهکشی می‌توان مورد استفادهٔ آبیاری قرار داد. آبهایی از این نوع را برای بعضی فرآیندهای صنعتی و تجارتی، مثلاً خنک‌سازی، می‌توان مصرف کرد و با این کار، آبهای دارای کیفیت خوب را برای مواردی که مطلقاً به این‌گونه آبها نیاز دارند، آزاد ساخت.

۳) **برداشت بیش از حد از آبهای زیرزمینی با موتور پمپ:** در بسیاری از مناطق جهان، بویژه در غرب ایالات متحده، برداشتهای مفرطی از منابع آبهای زیرزمینی صورت می‌گیرد. در این مورد، به سیاست مسؤول و آگاهانه برای کاهش این برداشتهای مفرط نیاز است.

۴) **جمع‌آوری آب:** اقدامات گوناگون محلی و تکنیک‌های تشکیل زمین می‌تواند مقدار معینی روان آب را از مقدار معینی بارش تغییر دهد. این تکنیک‌ها، موضوع تحقیق و توسعه توسط آژانس‌های ملی و بین‌المللی از جمله مرکز بین‌المللی تحقیقات در مناطق گرمسیری نیمه‌خشک که در حیدرآباد هندوستان واقع است، می‌باشد. این‌گونه تکنیک‌ها، در بسیاری از مناطق خشک جهان مورد استفاده قرار گرفته و می‌توانند با هزینه‌ای نه چندان زیاد، در سایر مناطق خشک گیتی، مورد استفاده قرار گیرند.

۵) **تعدیل هوا:** در طول پانزده سال گذشته، به تکنیک‌های گوناگون تعدیل هوا به‌منظور افزایش باران توجه جدی، مبذول گشته است. این‌گونه تکنیک‌ها، مراحل آزمایشی را پشت سر گذاشته، و تدریجاً به‌طور عملی به‌کار بسته می‌شوند و ممکن است در طی ۲۰ سال آینده، حایز اهمیت گردند. اطلاعات وسیع در ایالات متحده، حاکی از این است که بذرپاشی ابرهای اوروگرافیکی زمستانی، به افزایشی معادل ۱۰ تا ۳۰ درصد در بارش برف منجر می‌شود. به‌دلیل اینکه تبخیر با مساحت سطح برفکومه متناسب است، افزایش ده درصد مساحت برفکومه ممکن است به افزایش بیش

از ده درصدی در حجم روان آب منجر گردد. سؤالاتی که باید به‌دقت مورد مطالعه قرار گیرند، عبارتند از: آیا بذرپاشی ابرها، افزایش بارش برف یک منطقه را به‌قیمت کاهش بارش برف منطقهٔ دیگر به‌همراه می‌آورد، یا اینکه مجموع بارش برف را افزایش می‌دهد؟ عواقب زیست‌محیطی، کدامها هستند؟

۶) **نمک‌زدایی:** نمک‌زدایی، تکنیک جاافتاده‌ای است که احتمالاً همیشه برای تولید آب زراعتی، خیلی گران تمام می‌شود؛ اما از قبل توسط بسیاری از کشورهای خاورمیانه‌ای برای مصارف آشامیدنی و بعضی مصارف صنعتی مورد استفاده قرار گرفته است.

۷) حداقل ۳ روش برای افزایش موجودیت آب برای آبیاری زراعت وجود دارد:

تغییر کارایی کاربرد آب: هم اکنون راندمان کابرد زارعی در بسیاری از کشورها، به‌طور متوسط کمتر از پنجاه درصد است. این را می‌توان با تغییر تکنیک‌های کاربرد آب تا ۸۵ درصد افزایش داد. این بدین معنی است که یک زارع می‌تواند مساحت زمین آبیاری‌شوندهٔ خود را با همان مقدار آب که در اختیار دارد، ۵۰ درصد افزایش دهد.

دگرگون ساختن الگوهای کاشت: در بسیاری از مناطق، الگوهای کاشت، منعکس‌کنندهٔ تأمین آب فراوان و ارزان می‌باشد. به‌موازات کاهش موجودیت آب و افزایش بها، زارعین می‌توانند به‌جای محصولاتی از قبیل برنج که به آب فراوان نیاز دارد، به محصولاتی از قبیل سُرگوم، گندم و لوبیای سویا که به آب کمتری نیاز دارد، رو آورند.

کاهش نرخ کاربرد: هیچ نرخ کاربرد یا تعرفهٔ ثابتی برای دادن آب به یک محصول آبی وجود ندارد. بندرت اتفاق می‌افتد که بهینهٔ بیولوژیکی با بهینهٔ اقتصادی مصادف گردد، و اصولاً دلیلی برای چنین تصادفی وجود ندارد. کشاورزان ممکن است نرخهای کاربرد آب را کاهش داده و درپی نرخهای کاربرد که از لحاظ اقتصادی مقرون به‌صرفه می‌باشد، باشند. آشکار است که این امر، نیازمند مدیریت دقیق تمام فعالیتهای زراعی ـ بویژه کنترل نمکی شدن ـ بوده و بنابراین بدون مخارج خواهد بود.

تردید فراوانی در مورد افزایش آب در بعضی مناطق و کاهش آن در بعضی مناطق دیگر به‌دلیل تجمع دی‌اکسید کربن در جو وجود دارد. می‌دانیم که افزایش دی‌اکسید کربن جو در طول قرن گذشته (بیش از چهل قسمت در هر میلیون از مقدار جاری ۳۳۴ قسمت در هر میلیون)، به‌دلیل احتراق سوختهای فسیلی بوده است. انتظار می‌رود که نرخ افزایش حداقل در سطح فعلی (از ۳۱۵٫۸ قسمت در هر

میلیون در اوایل سال ۱۹۵۹ به ۳۳۴/۶ قسمت در هر میلیون در ژانویهٔ ۱۹۷۸) نرخ افزایش که در حدود ۰/۹۴ قسمت در هر میلیون در هر دهه می‌باشد تا آیندهٔ نزدیک یا تا زمانی‌که در سطح جهان تغییری به‌سوی احتراق سوختهای غیرفسیلی روی دهد، باقی بماند. آنچه که در مورد آن تردید وجود دارد، عواقب این تجمع دی‌اکسید کربن درجو می‌باشد. شواهد فراوانی دال بر این‌که تغییراتی در دما با توجه به عرضهای جغرافیایی به‌وقوع خواهد پیوست، وجود دارد. این تغییرات دمایی ممکن است خود به تغییر قابل توجه در بارش و روان آب منجر گردد. مثلاً رول (۱۹۸۲) نشان می‌دهد که یک افزایش دو درجهٔ سانتیگرادی در دما ممکن است روان آب حاصل از بارش سالانهٔ ۳۰۰ میلیمتریِ کلرداوی علیا را تا ۳۵ درصد کاهش دهد. علاوه‌بر این، به‌دلیل دماهای افزایش‌یابنده، افزایش فراوان در بارش عرضهای جغرافیایی شمالی و کاهش فراوان در بارش عرضهای جغرافیایی پایین‌تر پیش‌بینی می‌گردد. در مورد حوضهٔ کلرادو ـ که در عرض جغرافیایی ۴۰ درجه واقع است ـ احتمالاً پانزده درصد کاهش بارش پدید خواهد آمد. بدین ترتیب، عواقب ناشی از تغییر دما ممکن است به کاهش ۵۰ درصدی در جریان رودخانهٔ کلرادو منجر گردد.

البته اگر این حوادث روی دهد، بعضی بُردهای کلانی خواهند داشت. هم کانادا و هم شوروی دارای دما و بارش بهتر برای برداشت غله خواهند شد و مساعدت مشابهی به سایر مناطق شمالی خواهد شد. در شمال آفریقا، متوسط‌جریان رودهای نیجر، چاری، سنگال، ولتا و نیل آبی، به‌مقدار زیاد افزایش می‌یابد؛ آنها به افزایش ۱۰ تا ۲۰ درصدی در بارش دست یافته و دمای آنها تنها اندکی افزایش می‌یابد. سایر مناطق، دچار کاهشهای جدی در جریان آب خود می‌شوند ـ مثلاً هوانگ‌هو در چین، آمودریا و سیردریا در مناطق اصلی کشاورزی شوروی، سیستم دجله ـ فرات، زامبزی، و سائوفرانسیسکو در برزیل.

در جدول ۹ـ۷، لوویچ مصرف آب آبیاری را درحال حاضر (تقریباً سال ۱۹۷۰) و آینده (سال ۲۰۰۰) مقایسه می‌کند. او پیش‌بینی می‌کند که اراضی آبیاری‌شونده، از ۱۹۰ به ۵۰۰ میلیون هکتار افزایش خواهد یافت (خیلی بیشتر از برآورد ۱۴۸ میلیون هکتاری سال ۱۹۸۱ فائو در مورد ۹۰ کشور رو به توسعه تا سال ۲۰۰۰)[1] پیش‌بینی او براساس این فرض است که آبیاری باید ۴۰ درصد افزایش غله را که برای تغذیهٔ $۶/۳ \times ۱۰^۹$ نفر تا سال ۲۰۰۰ ضروری می‌باشد، تأمین نماید.

جدول ۹ـ۸، پیش‌بینیهای لوویچ را برای تمام انواع مصارف آب با فرض اینکه تمام فاضلابها تصفیه شده و مورد استفادهٔ مجدد قرار می‌گیرد، به‌دست می‌دهد. این جدول نشان می‌دهد که اگرچه آب لازم برای مرتفع ساختن تمام نیازهای انسان، برداشت آب را صرفاً مضاعف می‌کند، اما مصرف سه برابر خواهد شد. این به‌مقدار ۹۰۰۰ کیلومتر مکعب که اکنون بر یک اساس سالانه موجود می‌باشد، نزدیک

۱. برآورد فائو، شامل جمهوری خلق چین نبود؛ به همین دلیل، حداقل ۶۰ میلیون هکتار دیگر را می‌توان اضافه کرد تا رقم سال ۲۰۰۰، معادل ۲۱۰ میلیون هکتار گردد.

جدول ۹ـ۷: مصرف آب برای آبیاری مواد غذایی

	دوره		نوع آب در آینده	
	در حال	در آینده	آب پاک	فاضلاب تصفیه‌شده برای استفادهٔ مجدد
مساحت زمین آبیاری‌شونده (میلیون هکتار)	۱۹۰	۵۰۰	۴۲۵	۷۵
تعرفهٔ آب (مترمکعب در هکتار)				
آب گرفته‌شده از منابع	۱۳۰۰۰	۸۵۰۰	۹۰۰۰	۶۰۰۰
مصرف غیرقابل برگشت	۹۰۰۰	۷۷۰۰	۸۰۰۰	۶۰۰۰
مجموع مصرف سالیانه (کیلومترمکعب)				
آب گرفته‌شده از منابع	۲۵۰۰	۴۲۵۰	۳۸۰۰	۴۵۰[الف]
مصرف	۱۹۰۰	۳۸۵۰	۳۴۰۰	۴۵۰[الف]
بازده غله				
مجموع برداشت (میلیون تن)	۵۷۰	۲۰۰۰	۱۷۰۰	۳۰۰
تن در هر هکتار	۳	۴	۴	۴
مصرف آب برای هر تن غله (مترمکعب)	۳۳۰۰	۱۹۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰

منبع: م. ی. لوویچ،منابع آب جهان و آیندهٔ آنها، ترجمهٔ انگلیسی توسط ر. ل. نیس، صفحهٔ ۵۶ (واشنگتن دی. سی.: اتحادیهٔ ژئوفیزیکی امریکا،۱۹۷۹).

الف ـ فاضلاب بهداشتی.

می‌گردد (به شکل ۹ـ۳ نگاه کنید). اما این مقدار، دیگر ۹۰۰۰ کیلومتر مکعب نیست؛ زیرا ذخایر اضافی

جدول ۹ـ۸: مصرف فعلی و آتی منابع آب (کیلومتر مکعب)

نوع استفاده	آب گرفته شده از منبع	مصرف غیرقابل برگشت	تخلیهٔ فاضلاب
درحال حاضر			
تأمین آب (تمام انواع)	۶۰۰	۱۳۰	۴۷۰
زراعت آبی	۲۸۰۰	۲۱۰۰	۷۰۰[الف]
زراعت معمولی (غیر آبیاری‌شونده)	۵۰۰	۵۰۰	۰
	۰	۰	
نیروگاه آبی و کشتیرانی	۱۷۰	۱۶۰	۰
شیلات و ماهیگیری تفریحی	۶۵	۱۵	۵۰
مجموع	۳۶۲۵	۲۴۰۵	۱۲۲۰
در آینده			
تأمین آب (تمام انواع)	۱۵۰۰	۱۰۵۰[ب]	۰
زراعت آبی	۳۹۵۰	۴۰۰۰[الف]	۴۰۰[ج]
زراعت معمولی (غیر آبیاری‌شونده)	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۰
	۷۰۰	۷۰۰	
نیروگاه آبی و کشتیرانی	۵۰۰	۵۰۰	۰
شیلات و ماهیگیری تفریحی	۱۷۵	۸۵	۹۰
مجموع	۶۸۲۵	۶۳۳۵	۴۹۰

منبع: م. ی. لوویچ، منابع آبی جهان و آیندهٔ آنها، ترجمهٔ انگلیسی، ویراستهٔ ر. ل. نیس، صفحهٔ ۵۶ (واشنگتن دی. سی.: اتحادیهٔ ژئوفیزیکی امریکا، ۱۹۷۹).

الفـ شامل ۴۵۰ کیلومتر مکعب فاضلابی که برای آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بـ منهای ۴۵۰ کیلومتر مکعب فاضلابی که برای آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جـ مقدار آب آلوده که پس از آبیاری برمی‌گردد.

هم درنظر گرفته شدند. روان‌آب ثابت موجود هم اکنون ۱۷۵۰۰ کیلومتر مکعب می‌باشد؛ و همان مقدار که اکنون تحصیل می‌کنیم، ادامه خواهد یافت. باید تأکید کرد که این پیش‌بینی، شامل دستاوردهای بزرگ در حفاظت آب از طریق قیمت گذاری و سایر سیاستها نمی‌شود.

اولویتها و یک دستور کار

از بررسی اساس منبع و مصارف آب شیرین، چندین نتیجه حاصل می‌شود:

۱) در یک سطح جهانی، آب شیرین موجود تا آینده‌ای نسبتاً دور، حتی تحت الگوهای نسبتاً مُسْرِف کنونی، کافی خواهد بود.

۲) در بعضی مناطق و کشورها، نرخهای فعلی و آتی مصرف آب (یعنی بدون حفاظت مؤثر و سایر سیاستهای ملی آب)، احتمالاً فشاری را بر تأمین آب شیرین وارد می‌کند.

۳) اصولاً تفاوت بزرگی میان متوسط آب موجود در یک سال و مقداری که می‌توان بر یک اساس مداوم مثلاً ۹۵ سال از ۱۰۰ سال انتظار داشت وجود دارد. در بسیاری از موارد می‌توان به نصف میانگین سالانهٔ موجودیت آب اتکا کرد.

۴) امروزه زراعت آبی، بزرگترین مصرف‌کنندهٔ آب در جهان می‌باشد؛ و به‌نظر می‌رسد که در چند دههٔ آینده هم همین‌گونه باقی بماند.

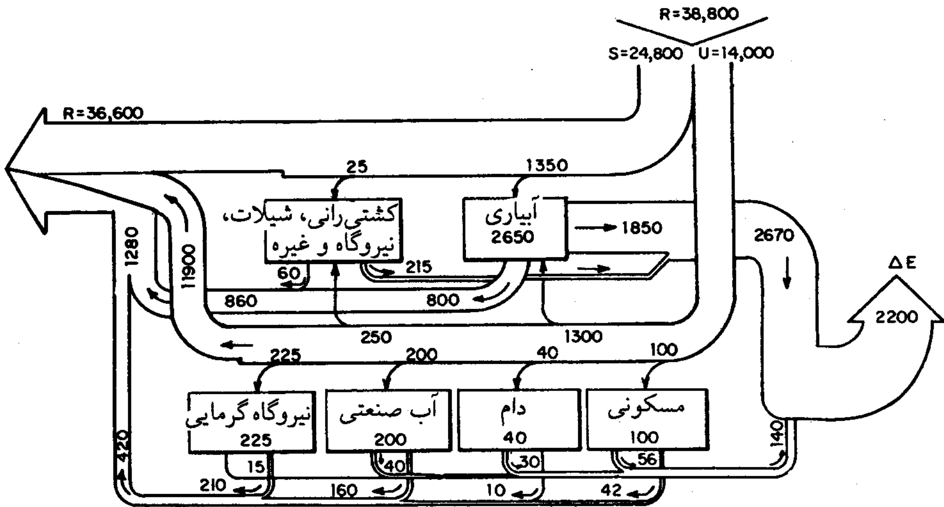
۵) زراعت آبی آن‌گونه که درحال حاضر در اکثر کشورها اجرا می‌شود، آب را با راندمان بسیار پایین مورد مصرف قرار می‌دهد. اگر کمی در امر مدیریت و تکنولوژی آبیاری سرمایه‌گذاری شود، صرفه‌جویی مقادیر فراوان آب مقدور خواهد بود.

۶) ذخیرهٔ بالقوهٔ آبهای زیرزمینی، حداقل به بزرگی ذخیرهٔ بالقوهٔ آبهای سطحی بوده و با هزینه‌های خیلی کمتر در دسترس قرار می‌گیرد.

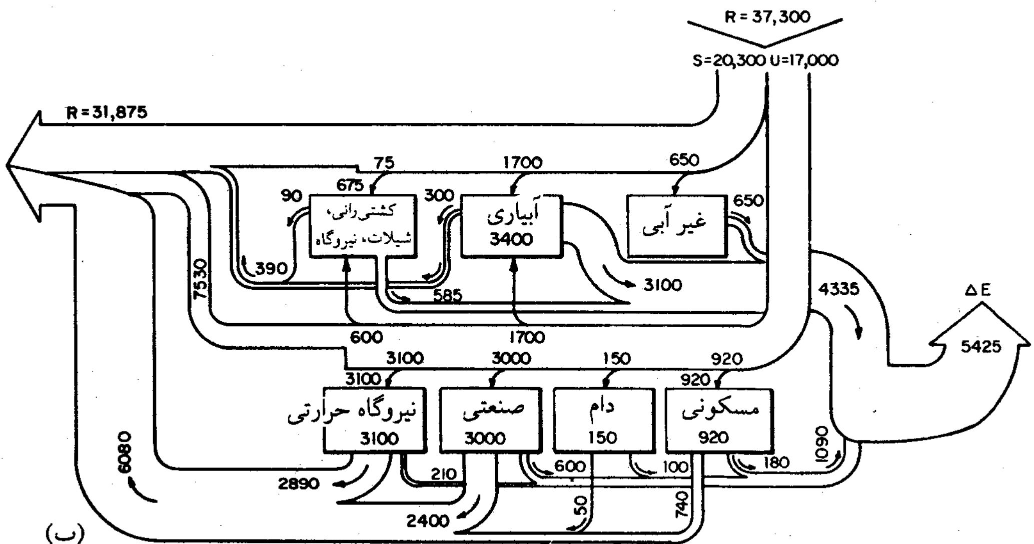
۷) در بسیاری از کشورها، استفادهٔ کارا از منابع آب به‌دلیل مقرارتی که بر مصرف آب حاکم است، سد می‌گردد. این امر، بویژه در مورد توسعهٔ منابع آبهای زیرزمینی صادق است. در بعضی از کشورها، عدم وجود بازار آزاد حقآبه، به استفادهٔ غیر کارا از آب منجر می‌شود. در سایر کشورها، بوروکراسی‌های کنترل آب، فاقد توانایی لازم برای تطبیق با تضادهای بالقوهٔ منابع از قبیل عدم توانایی تأمین آب برای آبیاری سطحی می‌باشد.

۸) رشد سریع صنایع در کشورهای توسعه‌یابنده، به مسایل آلودگی آب منجر می‌شود. این مسایل ممکن است به وخامت همین مسایل درکشورهای توسعه‌یافته باشند؛ و حتی درکشورهای کوچک و پرجمعیتی مانند کرهٔ جنوبی، سنگاپور و تایوان ممکن است وخیمتر هم باشد.

۹) هزینهٔ فراهم آوردن آب کافی و تسهیلات بهزیستی ممکن است به‌حد غیرقابل قبول بالا بوده و بار سنگینی بر توسعهٔ اقتصادی خیلی ازکشورها تحمیل کند. در اکثر کشورهای توسعه‌یابندهٔ کم‌درآمد،



(الف)



(ب)

شکل۹-۳: موازنهٔ آب در دههٔ ۱۹۷۰ (الف) و آینده (ب).

منبع: لوویچ، ۱۹۷۴. راهنما: R = مجموع روان آب، S = روان آب سطحی غیر ثابت، U = منابع روان آب ثابت، ΔE مصرف غیرقابل برگشت (تبخیر و تعرق)؛ تمام واحدها به کیلومتر مکعب است.

منافع حاصل از فراهم‌آوردن این‌گونه تسهیلات، ظاهراً از هزینه‌ها بسیار فراتر می‌رود.

۱۰) به‌نظر می‌رسد که اعتبارات ارائه شده از سوی بانکهای عمدهٔ توسعه برای بَرآوَرْدِه ساختن نیازها در طی دو دههٔ آینده کفایت ننماید. منابع موجود ممکن است تنها یک‌پنجم آنچه که برای حصول اطمینان از گذار به‌سوی اقتصاد جدید آب در قرن بیست‌ویکم لازم است، باشد.

۱۱) اکثر کشورها، فاقد سیاستهای مؤثر برای مدیریت جامع منابع آبی می‌باشند. شواهد حاکی از این است که قیمت‌گذاری پایدار آب بین بخشهای مختلف مصرف ممکن است به‌صرفه‌جوییهای عمده در مصرف آب منجر گردد.

۱۲) سطح توسعه و رابطهٔ میان مردم و زمین در تعیین مصرف آب، مهمتر از نظام سیاسی و ایدئولوژیکی یک کشور می‌باشد.

با سه نوع مسألهٔ آب روبه‌رو می‌شویم. اولین آنها توسط خود انسان پدید آمده و ناشی از اتلاف نابخردانهٔ منابع می‌باشد. نوع دوم شامل مسایلی است که قابل توصیف بوده اما راه حلی برای آن متصوّر نیست؛ یا حداقل راه حلی که درحال حاضر مقرون به‌صرفه باشد، برای آن متصور نیست. نوع آخر، مشکلاتی هستند که قابل مطالعه و تحلیل بوده و نسبت به خط‌مشی دولت و استراتژی‌های سرمایه‌گذاری، واکنش نشان می‌دهند.

در مورد نوع اول، تشخیص میان عناصری که انسان مسؤول آن است و حدود واقعی منبع، دشوار است. مثلاً دربارهٔ مسایل آلودگی سمی آب در بسیاری از بخشهای جهان و بویژه ایالات متحده، کمتر گفته شده است. این یک مورد کلاسیک (به خود زخم زدن) می‌باشد. با اتکا به قوانین بازار و نه قوانین فیزیک و شیمی، ایالات متحده کابوسی از آلودگی آفریده است ـ بیشتر آبهای آشامیدنی این کشور، حاوی مواد شیمیای سمی می‌باشد. هزینهٔ پاکسازی بیش از ۱۵۰۰۰ مزبلهٔ رهاشدهٔ ایالات متحده، $۱۰^{۹} \times ۴۰ - ۱۰$ دلار برآورد می‌گردد. برای مشکلاتی که از خود انسان سرچشمه می‌گیرد، مانند اینها، درسی که سایر کشورها باید فراگیرند، واضح است ـ این کار را نکنید! از آنجا که هزینهٔ دفع مواد زاید برطبق اصول علمی کم می‌باشد، باید با مواد زاید از طریق علمی برخورد کرد و مصرف‌کننده باید تمایلی برای افزایش اندک هزینه داشته باشد. استفادهٔ غلط از آب آبیاری در بعضی از کشورها مثال دیگری از مسائلی است که خود انسان به‌بار آورده است. مثلاً در ایالات متحده، بسیاری از کشاورزان برای آبیاری محصولات در مناطقی که آب نادر می‌باشد، سوبسید زیادی دریافت می‌دارند.

نوع دوم مسایل آب ـ یعنی آنها که واقعیت دارند اما کار زیادی در موردشان نمی‌توان کرد ـ عبارتند از فرسایش در مناطق مرتفع و بیابان‌زایی در مناطق شدیداً خشک. هر دو اینها، مسایل جدی بوده

و راه‌حلهای شناخته‌شده‌ای دارند. هرگاه مبرهن گردد که این مسایل، ناشی از فشار جمعیت بر منابع زمین است، می‌توان مردم را تشویق کرد که از زندگی در این مناطق و استفاده از اراضی آن چشم بپوشند. شق دیگر برای حل این مشکل، کنترل وسیع و پردامنهٔ فرسایش و روان‌آب می‌باشد که معمولاً از لحاظ اقتصادی، مناسب نیست. هر گاه بیابان‌زایی و فرسایش عمدتاً به‌دلیل نیروهای طبیعی ـ از قبیل آب و هوا ـ خاکهای شکننده و آتشفشانی باشد، احتمال نمی‌رود که انسان بتواند کاری برای کاهش اثرات آنها صورت دهد. راه‌حل عبارت است از اجتناب از توسعهٔ آب در آن مناطق یا در امتداد مسیر رود که شدیداً تحت تأثیر عوامل است. اگر نمی‌توان توسعه در امتداد مسیر آب را لغو کرده یا به‌تعویق انداخت، در این صورت تنها کاری که می‌توان انجام داد، عبارت است از برنامه‌ریزی برای کنترل رسوب توسط تأسیسات ساخت انسان.

جامعهٔ جهانی بر روی مسایلی تمرکز می‌کند که به اقدامات دولتی واکنش نشان می‌دهند. در این مقوله، سه مورد باید در دستور کار کشورها و سازمانهای چندملیتی باشد. اول و مهمتر از همه اینکه هر کشور فوراً باید تحلیلی از مصارف آب شیرین خود تهیه کند. این‌گونه مطالعات، پیش شرطِ برآوردِ تقاضاهای آتی برای آب می‌باشد. تنها زمانی‌که اطلاعات در مورد تقاضای (اقتصادی) فراهم آمد، می‌توان اثر سیاستهای قیمت‌گذاری را بر کاهش تقاضا پیش‌بینی کرد و ادعاهای جنجالی توسط مناطق و بخشهای مختلف را ارزیابی نمود. اکثر کشورها آژانس‌های راهبر را برای طراحی مدیریت جامع آب برپا داشته‌اند. این طرحها بندرت به‌قدرکافی جامع می‌باشند؛ اما آژانس‌هایی که منافعشان در اجرای پروژه‌های بزرگ آبی می‌باشد، احتمال نمی‌رود به حفاظت آب ـ که به پروژه‌های آبی کوچکتر و نه بزرگتر منجر می‌گردد ـ علاقه‌ای نشان دهند. با توجه به این احتمال که تحلیلهای ملی به طرحهایی برای اختصاص مجدد اعتبارات و حقآبه منجر می‌گردد، دادن حمایت سیاسی لازم برای مقابله با نفوذ گروههایی که منافعشان در ابقای وضع موجود نهفته است، به آژانس یا آژانس‌هایی که طرحها را اجرا می‌کنند، حایز اهمیت است.

ثانیاً، سیاستهای خردمندانهٔ قیمت‌گذاری آب در میان تمام سیاستهای دولتی، از بالاترین اثر بالقوه برخوردار است. سیاستهای خردمندانه نه‌تنها به حفاظت آب در مصارف جاری منجر می‌گردد، بلکه به ارزیابی مجدد منطق اجرای آن فعالیت بخصوص منجر خواهد شد. مثلاً اگر آب برای منعکس کردن ارزش ندرت آن در کشورهای خشک قیمت‌گذاری شود، احتمال نمی‌رود که برای آبیاری غلات مورد استفاده قرار گیرد. دلیلی وجود ندارد که تمام کشورها، غلات غذایی به‌عمل بیاورند. در واقع تجارت بین‌المللی این‌گونه محصولات، به توزیع مجدد آب (به‌شکل غله) از مناطق پرآب کمک خواهد کرد. کشورهای خشک و کم‌آب باید ارزیابی خودبسندگی در امر غلات غذایی را به منزلهٔ هدف ملی در نظر

بگیرند. هیچ کشوری، قیمت کامل ندرت آب را طلب نمی‌کند؛ و پس از آنکه قیمت آب، کم تعیین شد، قیمت‌گذاری معقول آن بسیار دشوار خواهد بود. در اکثر کشورها، گروههای ذی‌نفع فراوانی وجود دارند که برای حفظ وضع موجود خواهند جنگید.

ثالثاً، توجه اساسی باید به تثبیت تأمین آب مبذول گردد. وظیفه عبارت است از جمع‌آوری روان آب سطحی در هر سال و تثبیت تغییر موجودیت آب بین سالهای مختلف. این مهم را می‌توان با افزایش ظرفیت مخازن انجام داد. لوویچ ادعا می‌کند که سه برابر کردن ظرفیت مخازن تا پایان قرن حاضر، ضرورت دارد. اما هنگامی‌که هزینهٔ ذخیره‌سازی آبهای سطحی در حدود ۱۲۰ میلیون دلار برای هرکیلومتر مکعب می‌باشد (آمبروگی، ۱۹۸۰)، چگونه می‌توان این مقادیر عظیم آب را ذخیره کرد؟ ذخیره‌سازی ۳۰۰۰ کیلومتر مکعب اضافی، بیش از ۳۶۰×۱۰^۹ دلار هزینه دربرخواهد داشت که در طی دهه‌های آتی، احتمالاً بیش از این نیز خواهد شد. یک شق قابل قبول که توسط آمبروگی پیشنهاد شده، عبارت است از ذخیره‌سازی زیرزمینی؛ هزینهٔ ذخیره‌سازی آب در مخازن زیرزمینی، خیلی کمتر می‌باشد (تخمیناً بین ۳۰ میلیون و ۵۰ میلیون دلار برای هر کیلومتر مکعب). برای برداشت از این مخازن، هزینه‌های پمپاژ کمی زیاد خواهد بود. معهذا ذخیره‌سازی زیرزمینی ممکن است تنها راه قابل اجرا برای ذخیرهٔ مقادیر معتنابه آب لازم باشد. در طی دو دههٔ آینده ممکن است بتوان این هزینه‌ها را تا حد ۱۰۰×۱۰^۹ دلار یا در حدود ۵×۱۰^۹ دلار سال پایین نگاه داشت. با توجه به استفاده‌های جاری، این در قلمرو امکان قرار دارد. اما ممکن است این‌گونه پیش آید که اگر هزینه‌های واقعی اقتصادی آب از مصرف کنندگان آن اخذ شود، تقاضای بالفعل برای آب این‌قدر بالا نخواهد رفت و ذخیره‌های لازم از مناطق بسیار کوچکتر تهیه خواهد گردید.

توسعهٔ منابع آب، فی‌نفسه هدف نمی‌باشد. اگر همچنان به تلف کردن آب ادامه دهیم، مشکلات جدی از پی خواهد آمد. اگر امروز روشی معقول در برخورد با مشکلات اتخاذ کنیم، تا آیندهٔ نسبتاً دور منابع کافی خواهیم داشت. به هر تقدیر، انتخاب به عهدهٔ خود ماست.

مراجع

آمبروگی، ر. پ؛ ۱۹۸۰، آب، ساینتیفیک امریکن ۱۰۶ـ۱۰۱:(۳)۲۴۳.

مرکز توسعهٔ زراعی و روستایی، ۱۹۷۵، (مدارک مربوط به مدل ارزیابی ملی آب تولید زراعی منطقه‌ای، استفاده از زمین و آب، و تقابل زیست‌محیطی)، جزوهٔ تکثیر شده، دانشگاه ایالتی آیوا، ایمیز، آیوا، دسامبر ۱۹۷۵.

چاتورودی، م. ک؛ ۱۹۷۶، مطالعات دوم هندوستان: آب، شرکت مک میلان هندوستان.

چن، د؛ ۱۹۸۰، توسعهٔ اقتصادی چین، ساینتیفیک امریکن ۱۶۵ـ۱۵۲:(۳)۲۴۳.

فائو، ۱۹۸۱، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰، رم: فائو.

فردریک، ک. د.، و ژ. ک. هانسن، ۱۹۸۲، (آب برای زراعت غرب)، مقالهٔ تحقیقی از منابع برای آینده، واشنگتن دی. سی.

گوستافسن، ت؛ ۱۹۷۴، (تطبیق سازمانی با کشش: مطالعهٔ توسعهٔ منابع آب در ایالات متحده و شوروی)، رسالهٔ دکترا، دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۴.

لوویچ، م. ی؛ ۱۹۷۹، منابع آب جهان و آیندهٔ آنها، ترجمه توسط انجمن ژئوفیزیک امریکا، ویراستهٔ ریموندل. نیس.

رول، ر؛ ۱۹۸۲، دی‌اکسید کربن و آب و هوای جهان، ساینتیفیک امریکن ۴۳ـ۳۵:(۲)۲۴۷.

وزارت کشاورزی امریکا، ۱۹۸۲، چین: مرور کشاورزی در ۱۹۸۱ و چشم‌انداز کشاورزی در ۱۹۸۲، واشنگتن دی. سی.: سرویس تحقیقات اقتصادی، مکمل ۶ به دابلیو. ای. اس.ـ ۲۷.

وزارت داخلهٔ ایالات متحده، نیروی کار بین آژانسی، ۱۹۷۸، مدیریت و استفاده از آب آبیاری، واشنگتن دی. سی.

شورای منابع آب ایالات متحده، ۱۹۷۸، دومین ارزیابی ملی آب، جلد چهارم، واشنگتن دی. سی.

ویژن، ز.، ۱۹۸۰، آبیاری و زهکشی در چین، ووهان، چین: مؤسسهٔ مهندسی الکتریکی و هیدرولیکی ووهان.

ویژن، ز.، ۱۹۸۳، پیش‌بینی نیاز به آب در چین، ووهان، چین: مؤسسهٔ مهندسی هیدرولیکی.

وینیه، د.، ۱۹۸۲، (نقشی که مصارف صنعتی آب درکل مصارف آب ایفا می‌کند)، مقالهٔ تکثیرشده.

۱۰

منابع، توسعه، و قرن جدید: جنگلداری

نقش جنگلداری در توسعه: علل تخریب جنگلها
سیاستهای درمانی برای ممانعت از جنگل‌زدایی: تجربه‌های موفق
امکان جهانی: یک برنامهٔ اقدام برای آینده
(جان اسپیرز و ادوارد س.آینسو)

نقش جنگلداری در توسعه: علل تخریب جنگلها

جنگلها یک‌سوم خشکیهای جهان را فرامی‌گیرند. تولید سالانهٔ محصولات جنگلی در جهان، بیش از ۱۵۰ میلیارد دلار است و تجارت جهانی این تولیدات، به بیش از ۵۰ میلیارد دلار بالغ می‌شود.[۱] جنگلها نقش مهمی در توسعهٔ اقتصادی ایفا می‌کنند: آنها آبخیزها و محیط طبیعی را حفاظت کرده و علاوه‌بر آن، محصولات بی‌شماری را که برای انسان جنبهٔ حیاتی دارند، فراهم می‌آورند. جنگل معیشت، سرپناه و اشتغال و همچنین منابعی برای توسعهٔ بخشهای دیگر فراهم می‌آورد. از نظر زیست‌شناختی،

۱. ر.رجو و م.کلاسن، جنگلهای جهان (واشنگتن‌دی.سی.: منابع آینده، ۱۹۸۳).

آنها دربرگیرندهٔ متنوع‌ترین ذخیرهٔ طبیعی ثروت بیولوژیکی سهل‌التبدیل و بالقوه خودزایا بر روی این سیاره می‌باشند. از آنجا که جنگلها روی تولید غذا، اثر مثبت دارند، برای کشورهای درحال توسعه که سیستم‌های کشاورزی کشت و جنگلداری در آنها رواج دارد، بسیار مهم می‌باشند. اگر تمام درختچه‌ها، درختان و جنگلها در کشورهای رو به توسعه، یک شبه از میان می‌رفتند، تولید مواد غذایی، حداقل به میزان ۲۰ درصد کاهش می‌یافت؛ و بعضاً دلیل آن، قطع آب آبیاری و عدم دستیابی به علوفه می‌بود. علاوه‌بر این، اگر هیزم نایاب می‌شد، مقادیر عظیم فضولات حیوانی و پس‌مانده‌های گیاهان به‌جای اینکه برای غنی ساختن خاک به آن بازگردانده شود یا به‌صورت مالچ گیاهی مورد استفاده قرار گیرد یا به مصرف تغذیهٔ حیوانات برسد، سوزانده می‌شد. امحای کامل پوشش جنگلی، به بیابان‌زایی مفرط و از دست رفتن اراضی کمیاب زراعتی، منجر می‌گردد. شکل ۱۰ـ۱، برخی از راههای بی‌شماری را که جنگلها از آن طریق به رفاه بشر و عمران کمک می‌کنند، نشان می‌دهد.

مسایل جنگلداری در کشورهای توسعه‌یافته:

جنگلداری در شرایط ثبات منابع

مساحت پوشیده از جنگل در کشورهای پیشرفته در طی قرن حاضر، تثبیت و در بعضی موارد حتی افزایش یافته است. دلیل اصلی آن این است که توسعهٔ اقتصادی و ایجاد فرصتهای اشتغال در بخشهای صنعتی و غیره، باعث مهاجرت دسته‌جمعی روستاییان به شهرهای کوچک و بزرگ شده است؛ در نتیجه، کاهش شدیدی در تعداد مردمی که ا ز راه زراعت امرار معاش می‌کنند، روی داده است. مثلاً در ایالات متحده، یک جمعیت زارع کمتر از ۲ درصد، بیشتر غذایی را که امریکاییان مصرف می‌کنند، علاوه‌بر مقادیر معتنابهی برای صادرات تولید می‌نماید. از آنجا که کشاورزی و تولید دام بر روی خاکهای حاصلخیزتر مناطق امتداد مسیر آب متمرکز شده، فشار بر روی مناطق پوشیده از جنگل، در مناطق ابتدای مسیر آب کاهش یافته است. همین الگوی توسعه در سرتاسر امریکای شمالی، اروپا و ژاپن نیز روی داده است.

با توجه به در اختیار داشتن منابع جنگلی نسبتاً پایدار، توجه طراحان سیاست جنگل در جهان توسعه‌یافته، به این امر معطوف گشته که چگونه قابلیت تولید این منابع را افزایش داده و خودبسندگی داخلی را بخصوص در صنعت تولید گرده‌بینه تضمین نمایند. مسایل عمدهٔ پیش رو عبارت بوده‌اند از: تولید هرچه بیشتر از حجم معینی از چوب با حداقل مخارج ممکن و استفادهٔ سودآورتر از زایدات جنگلی. در ۲۵ سال گذشته، تغییر مهمی را در روند استفاده از محصولات چوبی فشرده ـ مانند نئوپان، تخته چندلا و فیبر ـ هم برای تهیهٔ لوازم خانگی و هم برای ساختمان و نیز کاهشی را در مصرف سرانهٔ الوار سنگین شاهد بوده‌ایم.

تمرکز جمعیت در شهرهای کوچک و بزرگ، هشیاری نسبت به نقش جنگلها و پارکها به‌عنوان تفرجگاه و اماکن دیدنی را بالا برده است. پس از تلویزیون، متداولترین تفریح در کشور دانمارک، دیدار از پارکهای جنگلی می‌باشد.

تکنیک‌های حفاظت و مدیریت منابع طبیعی جنگلی، کاملاً جا افتاده و ترتیبات نسبتاً ثابت سازمانی برای توسعهٔ جنگلداری در اکثر کشورهای صنعتی اتخاذ شده است. مثلاً جنگلهای ممالک آلمان، فرانسه و دیگر کشورهای اروپایی، بیش از ۵۰۰ سال برای بهره‌برداری تحت نظارت بوده است. همراه با بالا رفتن درآمد و سطح زندگی، اکثر کشورهای صنعتی، به لزوم وسیع کردن دامنهٔ اهداف مدیریت جنگل به‌منظور دربرگرفتن مفاهیم استفادهٔ چندمنظوره از اراضی پی‌برده‌اند.

مسایل جنگلداری در کشورهای توسعه‌یابنده: تأثیر جنگل‌زدایی

در مقام مقایسه، اراضی جنگلی در کشورهای درحال توسعه، به نصف کاهش یافته؛ و این تعدی به اراضی جنگلی، عمدتاً به‌منظور بهره‌برداری زراعی، همچنان با نرخ یازده میلیون هکتار در سال ادامه دارد (به جدول ۱۰ـ۱ نگاه کنید). قریب ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای مناطق حاره، در معرض چرای مفرط و فرسایش خاک بوده و بخش اعظم این اراضی، بشدت فرسوده گشته‌اند. عواقب آن، عبارتند از: افزایش سیل، انباشت رسوب در سدها و مخازن، قطع جریان آب کشاورزی و از دست رفتن محصولات، زمینهای مرغوب، و زندگی انسان. تاکنون زندگی قریب ۵۰۰ میلیون نفر، تحت تأثیر چنین حوادثی قرار گرفته است.

جنگلهای حاره ـ که ۶۰ درصد اراضی جنگلی از بین رفته در سال را تشکیل می‌دهد ـ از نظر بیولوژیکی، متنوعترین اکوسیستم‌ها بر روی زمین، از جمله حدود نیمی از گونه‌های نباتی و جانوری را دربر می‌گیرد. یک هکتار از جنگلهای حاره‌ای آمازون ممکن است تا ۲۳۰ گونهٔ درختی را شامل شود؛ در حالی‌که در جنگلهای پهن‌برگان مناطق معتدله، فقط ۱۰ تا ۱۵ گونه یافت می‌شود.

مجموعهٔ وسیعی از محصولات صنعتی، دارویی و غیره، از جنگلهای حاره، به‌دست می‌آید. برخی از آنها عبارتند از: روغنهای معطر، شیرابه‌ها، صمغها، لاتکس‌ها، رزینها، مازو، استروئیدها، مومها، استرها، اسیدها، فنل‌ها، الکل‌ها، روغنهای خوراکی، حصیر، خیزران، چاشنیها، شیرین‌کننده‌ها، ادویه‌جات، روغن‌بلسان، آفت‌کشها و مواد رنگ‌کننده. این فراورده‌ها، برای ساخت اقلام فراوانی به‌کار می‌روند که در زندگی روزمرهٔ مردم غرب مورد استفاده‌اند، از جمله انواع اغذیه، پولیش‌ها، حشره‌کشها، مسکنها، لوازم آرایش، و حتی توپهای گلف.

جنگلهای حاره، انبار عمدهٔ داروهای طبیعی بر روی زمین هستند که درصد نباتات قلیایی آنها، از هر

شکل ۱۰-۱: نقش جنگلها منبع: مقالهٔ سیاست بانک جهانی در قبال جنگلداری (واشنگتن دی.سی.: بانک جهانی، ۱۹۷۸).

اثرات اکولوژیکی	حفاظت آبخیز	روان آب کنترل‌شده، تأمین آب، باروری خاک، اکسیژن
	حفاظت حیاط وحش و اکولوژی	تفریحات، توریسم، پارکهای ملی، حفاظت گونه‌های نباتی و حیوانی رو به نابودی
	کنترل فرسایش خاک	بادشکن، کمربند محافظ، تثبیت تپه‌های شنی، احیای اراضی فرسوده
مصارف بومی	هیزم و ذغال چوب	پخت‌وپز، مصارف گرمایی و خانگی
	مصارف زراعی	تغییرکشت، چرا در جنگل، تثبیت نیتروژن، مالچ، میوه و گردوجات
	ساخت تیر چوبی	احداث مسکن، ساختمانها، نرده‌سازی، وسایل چوبی منزل
	اره‌کشی و چوب‌بری	درودگری، وسایل چوبی منزل، ساختمان، ساختمانهای مزارع
	مواد بافتنی	نخ و طناب، سبد، وسایل چوبی منزل، وسایل خانه
	پرورش کرم ابریشم، زنبورداری	ابریشم، عسل، موم، لاک
	خاکسترها و چوبهای مخصوص	کنده‌کاری، عود، موادشیمیایی، شیشه‌سازی
مصارف صنعتی	صمغ، رزین، روغنها	صمغ سوزنی برگان، تانن، تربانتین، عرقیات، رزین، روغنهای معطر
	ذغال چوب	عامل احیا در تولید فولاد، مواد شیمیایی، پی‌وی‌سی، باتری خشک
	تیرهای چوبی	تیر انتقال برق، داربست
	تنهٔ درختان	الوار، درودگری، اثاثیهٔ چوبی، بسته‌بندی، کشتی‌سازی، اکتشاف معدن، ساختمان‌سازی، تراورس
	چوبهای روکشی	تختهٔ چندلا، اثاثیهٔ چوبی روکش‌دار، ظروف، ساختمان‌سازی
	چوب پالپ	کاغذ روزنامه، مقوا، کاغذ چاپ و نگارش، ظروف، پاکت بسته‌بندی، پالپ حلال، عرقیات، منسوجات و البسه
	پس‌مانده‌ها	نئوپان، فیبر، کاغذباطله

جامعهٔ اکولوژیکی دیگری بیشتر است. مثلاً در آمازونیای شمال غربی، بیش از ۱۳۰۰ گونهٔ نباتی توسط سرخپوستان امریکایی به‌عنوان دارو و مواد مخدر به‌کاربرده شده است. اطبای سنتی در آسیای جنوب شرقی، ۶۵۰۰ گیاه مختلف را برای معالجهٔ مالاریا، زخمهای معده، کوفت و سایر بیماریها و همچنین به‌عنوان داروهای مسکن و قی‌آور به‌کار می‌برند. عقیده بر این است که ۱۴۰۰ گونهٔ گیاهی جنگلهای حاره می‌توانند برای معالجهٔ سرطان مورد استفاده قرار گیرند. در سال ۱۹۶۰، اشخاص مبتلا به‌سرطان خون برای بهبودی از شانسی معادل یک به پنج برخوردار بودند؛ اما اکنون به یمن داروهایی که از گل پروانش سرخ تهیه می‌گردد، این شانس ۴ برابر شده است. فروش جهانی این داروها در سال، بیش از ۱۰۰ میلیون دلار است.

تا پایان قرن حاضر، بسیاری از محصولات و منابع ژنتیکی منحصر به‌فرد که از جنگلهای حاره به‌دست می‌آید، در معرض نابودی خواهد بود؛ زیرا که پیش‌بینی می‌شود ۱۰۰ میلیون هکتار دیگر از این جنگلها نابود شوند.

کمبود هیزم در ۵۷ کشور درحال توسعه[1] مبتلا به بیش از یک میلیارد نفر انسان می‌باشد که باعث می‌گردد آنها سالانه در حدود ۴۰۰ میلیون تن تاپالهٔ حیوانی را بسوزانند. اگر به‌جای سوزانده شدن، این مقدار فضولات برای افزایش باروری خاک به‌کار می‌رفت، مثلاً تولید غلات در سال می‌توانست تا میزان ۲۰ میلیون تن افزایش یابد.

به‌علت قطع بی‌رویهٔ درختان صنعتی و عدم سرمایه‌گذاری کافی در جنگلداری و کاشت درختان جدید، اکنون ۲۳ کشور درحال رشد، فراورده‌های جنگلی ساخته شده به ارزش بیش از ۵۰ میلیون دلار (ده کشور بیش از ۲۰۰ میلیون دلار) در سال وارد می‌کنند؛ علی‌رغم این حقیقت که ۲۰ کشور از این تعداد، از شرایط اقلیمی و موقعیت اکولوژیکی بسیار مناسبی برای رشد درختان صنعتی سریع‌الرشد برخوردار هستند.

در چهارده کشور دیگر که برای تأمین سرمایهٔ لازم برای توسعه، به میزان زیادی به ارز خارجی حاصل از صادرات چوب پهن‌برگان وابسته هستند، گونه‌های ارزشمندتر مورد بی‌توجهی قرار گرفته و به‌زودی از میان خواهند رفت. در طی دههٔ گذشته، دوکشور از این گروه (نیجریه و تایلند) که زمانی صادرکنندهٔ عمدهٔ الوار بودند، به خیل واردکنندگان عمدهٔ این کالا پیوسته‌اند. سایر کشورها ـ از جمله ساحل عاج ـ مسیر مشابهی را طی می‌کنند.

---

۱. فائو، تأمین هیزم در کشورهای توسعه‌یابنده (رم: فائو، ۱۹۸۳).

جدول ۱۰-۱. جنگل‌زدایی در درختستانهای باز و بسته در کشورهای توسعه‌یابنده، ۱۹۸۵-۱۹۸۱.[الف]

منطقه	جنگلهای بسته (به هزار هکتار) — مولد: بدون اختلال	جنگلهای بسته — مولد: بهره‌برداری‌شده و دارای مدیریت	جنگلهای بسته — غیرمولد	جنگلهای بسته — تمام: مساحت	جنگلهای بسته — تمام: درصد	جنگلهای باز (به هزار هکتار): مساحت	جنگلهای باز: درصد	تمام درختستانها (به هزار هکتار): مساحت	تمام درختستانها: درصد
حاره	۱۲۹۹	۱۸۶۷	۱۱۷۳	۴۳۳۹	۰/۶۴	۱۲۷۲	۰/۵۹	۵۶۱۱	۰/۶۳
امریکا (۲۳ کشور)	(۷۹)	۱۴۲	(۸۸)	(۳۰۹)					
حاره	۲۲۶	۱۰۳۲	۷۳	۱۳۳۱	۰/۶۱	۲۳۴۵	۰/۴۸	۳۶۷۶	۰/۵۲
آفریقا (۳۷ کشور)	(۱)	(۴)	(۲)	(۷)					
حاره	۳۹۵	۱۲۷۸	۱۵۳	۱۸۲۶	۰/۶۰	۱۹۰	۰/۶۱	۲۰۱۶	۰/۶۰
آسیا (۱۶ کشور)	(۷)	(۱۷)	(۶)	(۳۰)					
مجموع	۱۹۲۰	۴۱۷۷	۱۳۹۹	۷۴۹۶	۰/۶۲	۳۸۰۷	۰/۵۲	۱۱۳۰۳	۰/۵۸
(۷۶ کشور)	(۸۷)	(۱۶۳)	(۹۶)	(۳۴۶)					

منبع: فائو، مقالهٔ جنگلداری شمارهٔ ۳۰ (رم، ۱۹۸۲).

الف- واژهٔ جنگل‌زدایی، به‌معنای پاک‌کردن کامل زمین از اجتماعات درختی (باز و بسته) به‌منظور کشاورزی، از جمله تغییر کشت و سایر مصارف، می‌باشد. پاک‌کردن زمین از اجتماعات طبیعی درختان (که قبلاً توسط کشاورزی، تغییری در آنها روی نداده است) به‌منظور تغییر کشت، در جنگل‌زدایی هم منظور گشته است؛ اگرچه رشد مجدد پوشش چوبی ثانوی وجود خواهد داشت («آیش جنگل»). ارقام داخل پرانتز، بخشی از مجموع جنگل‌زدایی را که با جنگلهای سوزنی‌برگان مطابق است، نشان می‌دهد. اختلاف میان رقم داخل پرانتز و رقمی که بلافاصله بالای آن قرار دارد، بویژه معادل جنگل‌زدایی اجتماعات درختی پهن‌برگ بسته می‌باشد؛ زیرا جنگلهای بامبو، تنها ۰/۳ درصد مجموع جنگل‌زدایی را دربرمی‌گیرد.

علل جنگل‌زدایی

از جمله علل اصلی جنگل‌زدایی، الگوهای تاریخی اسکان در اراضی و رشد کشاورزی تجاری می‌باشد که این هر دو، به توزیع نامناسب اراضی، فشار روزافزون جمعیت، سطح نسبتاً پایین تولیدات کشاروزی در بسیاری از کشورهای درحال رشد و فقر روستایی منجر شده است. قربانیان اصلی این پدیده‌ها، ملل فقیر جهان می‌باشند که جست‌وجوی آنها برای مایحتاج اساسی غذایی و سوختی، اغلب آنها را مجبور می‌سازد تا به تخریب محیط زیست خود شتاب دهند.[۱]

فشار جمعیت بر اراضی جنگلی: امروزه قریب ۲۰۰ میلیون نفر در جنگلهای حاره زندگی می‌کنند. درکوتاه‌مدت، تنها امید به حفاظت جنگلها، در اصلاحات ارضی که می‌تواند به برداشت فشار از روی اراضی جنگلی و مراتع بالادست کمک کند، و درکشاروزی عمده، توسعهٔ روستایی و پروژه‌های جنگلداری که در نزدیکی مناطق بحرانی جنگلهای حاره اجرا می‌شود ـ نهفته است. جنگل‌نشینان در مقابل یک زندگی از نظر اکولوژیکی مخرب، به‌روش زندگی سالمتری نیازمندند.

چرا، هیزم و قطع تجارتی اشجار: سایر عوامل جنگل‌زدایی در مناطق حاره، عبارت بوده‌اند از چرا، جمع‌آوری هیزم به نسبتی فراتر از توان جایگزینی جنگلها و ساواناهای طبیعی و قطع تجارتی اشجار به مقیاس وسیع. بعضی عملیات قطع اشجار، گونه‌های معدود ارزشمندی که تشکیل‌دهندهٔ بخش بسیار کوچکی از کل حجم درختان قطع شده هستند را از میان برده و به محل دیگری برای ادامهٔ عملیات قطع اشجار حرکت می‌کنند. جاده‌هایی که توسط شرکتهای قطع اشجار باقی گذاشته می‌شوند، اسکان خود به‌خودی کشاورزان را اغلب در مناطقی که خاکهای غیرحاصلخیز اسیدی جنگلی، قادر به تولید محصولات غذایی کافی در سال نمی‌باشد، تسهیل می‌نماید؛ پس از چند سال، کشاورزان مجبور می‌شوند به قسمت جدید جنگل مهاجرت کنند.

ناتوانی جنگلداری در همسویی با توسعه در بخشهای دیگر: عوامل دخیل دیگر عبارتند از توجه طراحان توسعهٔ جنگلداری درگذشته به اهداف جنگلداری صنعتی، ناتوانی نهاد جنگلداری در همدردی با مردم روستایی، و فقدان همسویی با برنامه‌ریزی در کشاورزی، انرژی، بهداشت وسایر بخشها. در برنامه‌های عمران ملی، پیوندهای میان جنگلداری و تولید غذا، اغلب نادیده گرفته (و بندرت برآورد) شده است. در برنامه‌های بهداشتی، نیاز به محافظت از جنگلها به‌منظور تأمین جریان مداوم آب آشامیدنی سالم، نادیده انگاشته شده است. در بخش انرژی، اگرچه هیزم در ۲۶ کشور درحال رشد تشکیل‌دهندهٔ

۱. بانک جهانی، سیاست بخش جنگلداری (واشنگتن دی.سی.: بانک جهانی، ۱۹۷۸).

دو سوم تمام مصرف انرژی است، به نقش آن در مقایسه با نقش سایر منابع انرژی تجارتی ـ مانند نفت، گاز و ذغال‌سنگ ـ توجه کمتری شده است؛ و این درحالی است که در مجموع تمام کشورهای درحال رشد، هیزم تشکیل‌دهندهٔ بیش از ۸۰ درصد چوبی است که به مصرف می‌رسد. مثلاً در نیجریه ـ که دومین صادرکنندهٔ بزرگ نفت به ایالات متحده است ـ هیزم، تشکیل‌دهندهٔ ۸۵ درصد مصرف انرژی در روستاها می‌باشد.

سطح پایین سرمایه‌گذاری در جنگلداری در گذشته: بعضاً به‌دلیل بلعیده شدن سرمایهٔ ناچیز توسط بخشهای دیگر، بخش جنگلداری در اکثر کشورهای درحال توسعه از جذب سرمایه گذاری بلندمدت بخش خصوصی ناتوان بوده، وبندرت سرمایهٔ لازم برای حفاظت و توسعهٔ منابع جنگلی به آن اختصاص داده شده است. در هشتاد و سه کشور درحال توسعه، اعتبارات جاری برای توسعهٔ جنگلداری و حفاظت آبخیزها و اکوسیستم‌های جنگلهای حاره به کمتر از ۲ درصد مجموع هزینه‌های دولت برای کشاورزی و انرژی بالغ می‌شود. این اعتبارات، به‌حدود ۲۵۰ میلیون دلار ازتمام کمک رسمی عمرانی به توسعهٔ انرژی و کشاورزی بالغ می‌گردد. این رقم، کمتر از یک پنجم سطح سرمایه‌گذاری لازم برای برنامهٔ بادوام به‌منظور حفاظت و گسترش منابع جنگلی در کشورهای توسعه‌یابنده است (به بخش پایانی این مقاله نگاه کنید).

سیاستهای درمانی برای ممانعت از جنگل‌زدایی: تجربه‌های موفق

برای نجات جنگلهای باقیمانده در کشورهای توسعه‌یابنده، کمکی خیلی بیش از گذشته باید از بخشهای خارج از جنگلداری ارائه گردد. برنامه‌های کلیدی، به قرار زیرند:

- برنامهٔ نیرومندی برای کمک به ساکنان مناطق بالادست به‌منظور تولید علوفه و هیزم خود، حرکت در جهت تغذیهٔ احشام در آغل، کمک به دستیابی به بذرهای اصلاح‌شده و سایر نهاده‌های لازم برای بالا بردن قابلیت تولید زراعی و درآمدهای روستایی، و تشویق آنان به عدم استفاده از اراضی جنگلی شیب‌دار به‌عنوان مرتع.

- کشاورزی فشرده و برنامه‌های عمران روستایی برای کمک به‌حدود ۲۰۰ میلیون نفری که در داخل یا مجاورت بارانْ جنگلهای حاره زندگی می‌کنند به‌منظور برگزیدن سیستم‌های کشاورزی بادوام تا فشار حتمی، از روی اراضی جنگلی برداشته شود. ما توصیه می‌کنیم که حداقل ۱۰۰ میلیون هکتار یا به‌عبارتی ۱۰ درصد یک میلیارد هکتار باران جنگل حارهٔ موجود، به‌عنوان ذخایر علمی که از هر گونه تعدی انسان و حیوانات در امان است، کنار گذاشته شود.

- فشرده ساختن کشاورزی و پژوهشهای مرتبط با جنگلداری در اراضی جنگلی حاره همراه با تلاش ویژه در جهت گسترش سیستم‌های بادوام کشاورزی که محصولاتی غذایی و درختی را در بخشی از اراضی وسیع بایر کشورهای رو به توسعه تلفیق می‌کند.

- برنامه‌های پرشتاب اصلاح ارضی ؛ که باعث می‌شود گروهی از خرده مالکان و اهالی بی‌زمین جهان رو به توسعه، از تجاوز به جنگلها خودداری ورزند.

- تلاشهای بیشتر و تعهد سیاسی برای کانالیزه کردن اسکان زارعان در مناطق غیرجنگلی در آینده. مثلاً وامهای عمران برای تأمین اعتبار لازم برای گاوداری در باران جنگلهای حاره، زمانی باید مورد توجه باشد که سیستم‌های مدیریت مرتع، به‌خوبی جا افتاده باشد.

البته اجرای اکثر توصیه‌های فوق، به اقدامات دولتهای ملی از طریق فرآیندهای سیاسی ـ که جنگلداران، بخش کوچکی از آن هستند ـ بستگی خواهد داشت. اگر دولتهای ملی، در برنامه‌های عمران اقتصادی خود، رغبتی به توجه نظام‌یافتهٔ مسایل حفاظت آبخیزها و جنگل نشان می‌دادند، چشم‌انداز نجات آبخیزها و باران جنگلهای حاره، بسیار روشنتر می‌بود. تغییر اولویتها و تخصیص مجدد منابع در جهت مرتبط ساختن سیاستهای عمرانی درکشاورزی، انرژی و سایر بخشها با حفاظت آبخیزها و جنگلهای حاره‌ای بخصوص که مورد تهدید فشار جمعیت هستند، نیل به دستاوردهای بزرگی را سبب می‌شود.

اصلاح ارضی

بسیاری از مشکلات زیربنایی در جنگلداری درحال حاضر، الگوهای تاریخی توسعه می‌باشد؛ که به توزیع نامناسب زمین منجر گشته است. تعهد سیاسی از سوی دولتها برای اجرای اصلاحات ارضی که به مالکیت برابرتر زمین منجر می‌شود، درکوتاه‌مدت از هر سیاست دیگری برای برداشت فشار از روی اراضی جنگلی و از هرگونه سرمایه‌گذاری در جهت توسعهٔ منابع جنگلی مؤثرتر خواهد بود.[1]

اگرچه دسترسی بیشتر به زمین، مهمترین اولویت برای تغییر اجتماعی درکشورهای توسعه‌یابنده می‌باشد، اما درعین‌حال، دشوارترین سیاست برای به مرحلهٔ اجرا درآوردن هم هست. بدون تعهد سیاسی پایدار و منابع مالی کافی، امیدی به موفقیت نیست. مع‌هذا سرگذشت اصلاحات ارضی درکشورهایی از قبیل کره، ژاپن، چین و مجارستان، راهنماهایی برای تلاشهای آتی توسط سایرکشورها ارائه می‌دهد.

---

۱. ج. ک. وستوبی، ممانعت از جنگل‌زدایی در مناطق حاره، نقش تکنولوژی (واشنگتن دی. سی.: کنگرهٔ ایالات متحده، کمیتهٔ ارزیابی تکنولوژیکی، ۱۹۸۴).

طیف فشرده‌سازی کشاورزی در خارج از اراضی جنگلی

سه منبع عمدهٔ تولید اضافی، می‌توانند به کاهش فشار و اسکان در اراضی جنگلی کمک نمایند. در درجهٔ اول، هنوز آن‌قدر زمین باقی است که از تجاوز مردم به اراضی جنگلی ممانعت به‌عمل آورد. در سطح جهان، یک چهارم اراضی عاری از یخ، به‌طور بالقوه اراضی زراعی می‌باشد و تنها نیمی از آن درحال حاضر، به زیر کشت می‌رود. در کشورهای توسعه‌یابنده، در سال ۱۹۸۰ هفتصدوپنجاه میلیون هکتار به زیر کشت رفت که کمتر از نصف مجموع اراضی قابل زراعت که در حدود ۱۸۰۰ میلیون هکتار است، می‌باشد. تقریباً یک‌چهارم تولید غذایی پیش‌بینی‌شدهٔ کشورهای توسعه‌یابنده در سال ۲۰۰۰ می‌تواند از بسط اراضی قابل کشت کنونی به‌دست آید. چهارده درصد دیگر می‌تواند از افزایش ناشی از فشرده‌سازی زراعت (مثلاً مضاعف کردن تولید برنج) و همچنین از طریق تنوع محصولات حاصل شود. اما تا زمان حاضر انتظار می‌رود که بیشترین سهم ـ یعنی ۶۰ درصد ـ از افزایش بازده به‌دست آید.[۱] به‌طور خلاصه، برنامه‌های مؤثر اصلاح ارضی، انحراف اسکان کشاورزان از اراضی جنگلی به اراضی غیرجنگلی و تدابیری که هدف آنها بالا بردن قابلیت تولید ـ بویژه از طریق افزایش بازده ـ می‌باشد، سه تا از مهمترین ابتکارات غیرجنگلداری هستند که تأثیری در سرنوشت جنگلها خواهند داشت. ادغام طرحهای کشاورزی و جنگلداری می‌تواند به تشخیص مناطق بحرانی که در مجاورت مناطق جنگلی مورد تهدید قرار دارند و در آنها برنامه‌های اصلاحات ارضی و فشرده‌سازی قابلیت تولید کشاورزی، به کاهش فشار منجر می‌شود، کمک نماید.

پروژه‌های موفق اعادهٔ آبخیزها

هندوستان: آب و هوای نسبتاً گرم و بارش فراوان دامنه‌های هیمالیایی هندوستان، باعث رشد سریع درختان، درختچه‌ها و علفهایی می‌شود که نیازهای محلی به هیزم و علوفه را مرتفع می‌سازد. اگرچه خاک سطح‌الارضی از بسیاری از دامنه‌ها شسته شده است، اما هنوز توانایی اعاده، حتی در مناطقی که تنها اندکی خاک میان تخته‌سنگها باقی‌مانده، وجود دارد. حتی اراضی دره‌ای (تخمیناً بین ۲ تا ۴ میلیون هکتار)، توانایی بازیافت قابلیت خود را هم از لحاظ فیزیکی و هم از لحاظ بیولوژیکی به نسبتی که مقرون به‌صرفه باشد، دارند. یک مطالعه شانزده ساله‌ای از اراضی دره‌ای که به‌دلیل قطع اشجار برای احتراق و چرای مفرط، بایر شده بودند، نشان داد که کاشت مجدد درخت در این دره‌ها، با موفقیت کامل از فرسایش جلوگیری کرد؛ در حالی‌که بازده هیزم، تیرچوبی ساختمان و علیق، بهایی بیش از هزینه‌های احیا داشت و نسبت مقرون به صرفگی از یک تا ۱/۹ بود.

۱. فائو، وضع غذا و کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ (رم: فائو، ۱۹۸۰).

درسهای عمده از این مورد و تجربه‌های مشابه درسایر کشورها، از این قرارند:

- تکنولوژی‌های شناخته‌شده‌ای برای اعادهٔ آبخیزهای ویران وجود دارد.
- سرمایه‌گذاری در این تکنولوژی‌ها، نسبت مقرون به صرفگی مثبتی را در مدت زمان معقولی نشان می‌دهد.

نپال: آبخیز فواتال درکشور نپال، قریب ۱۰,۰۰۰ سکنه داشته و مساحت مزارع موجود در آن، ۰/۵ تا یک هکتار برای هر خانواده بر روی تپه‌های تراس‌بندی‌شده می‌باشد. برنامه‌های اصلاحی با نسبت مثبت مقرون به صرفگی، در سال ۱۹۷۷ پیشنهاد گردید و سازمان جنگل تصمیم گرفت کار را با ترغیب مردم آغاز نماید. در تعدادی از میتینگ‌های محلی، تیم مجری پروژه پیشنهاد می‌کرد که چرای آزادانهٔ احشام، متوقف شده و کشاورزان کاشت گیاهان علوفه‌ای در دره‌های فرسوده و کاشت درخت برای هیزم و علوفه را در اراضی بایر بالای تراسها تقبل نمایند. کدخدایان هفت ده از ده دهی که این پیشنهادات به آنان ارائه شده بود، از اجرا سرباز زدند؛ اما پیشرفت در سه دهی که پروژه را پذیرفتند سریع بود.

درختستانهای موفق توسکای نپالی که از همزیستی تثبیت نیتروژنی سود می‌برد، سریعاً رشد کرده و هرس توسکاهای سریع‌الرشد، چوب برای احتراق فراهم می‌آورد. علف فیل در دره‌ها، علوفهٔ خوبی حاصل می‌دهد که امکان تغذیهٔ آغلی احشام را به اهالی داده و هم‌اکنون علف اضافی برای فروش به دهات مجاور موجود می‌باشد. خاک منطقه به‌دلیل کاشتهای مکرر، آن‌قدر بی‌حاصل شده که کشاورزان بدون استفاده ازکود، اقدام به کاشت نمی‌کنند. اما کود اضافی که به‌دلیل تغذیهٔ آغلی احشام در دسترس قرار دارد، امکان کاشت زمستانهٔ گندم را در تراس‌هایی که در تابستان برای کاشت برنج مورد استفاده قرار می‌گیرند، فراهم آورده است. تغذیهٔ آغلی، بوفالوها را هم که قادر به چرا در اراضی پرشیب نبودند، سودمند ساخته است. با مبادلهٔ سه گاو شیرده بدنژاد که هرکدام روزانه نیم لیتر شیر می‌دهند با یک بوفالو که روزانه چهار و نیم لیتر شیر می‌دهد، زارعان این فرصت را به‌دست می‌آورند که گوساله‌های گوشتی بوفالو را بفرشند (قوانین شرعی، ذبح گاو را قدغن نموده است).

چندین درس عملی از تجربهٔ نپال فرا می‌گیریم:

- نقطهٔ شروع عبارت بود از موجودیت اعتبارات برای پرداخت به کشاورزان به‌منظور کاشت علفهایی که به مصرف خوراک دام می‌رسند که خود مقدمه‌ای است بر تغذیهٔ آغلی.
- این تغییرات، برای زنان جالب توجه بود؛ زیرا عمل چیدن و حمل علف در مسافات کوتاه، بسی آسان‌تر از جست و جوی تپه‌ها برای جمع‌آوری تاپاله‌های پراکندهٔ حیوانات برای کود بود.

- تغییر به تغذیهٔ آغلی کامل به‌عنوان یک تصمیم همگانی، مؤثر بود و دهات مجاور خطوط مرزی را محترم می‌شمردند؛ بدین ترتیب، نیازی به نرده‌کشی وجود نداشت.
- جنگلبانان، به آموزش مخصوص برای عمل آوردن و ادارهٔ گونه‌های هیزمی و علیقی با همکاری زارعان نیاز داشتند؛ زیرا متدهای سنتی آماده‌سازی زمین، فاصله‌گذاری و هرس، برای درختان الواری، چندان مناسب نبود.

مسألهٔ تأمین آب در ارتفاعات، از اهمیت حیاتی برخوردار بود. زارعان ساکن تپه‌ها، علوفه را برای تغذیهٔ دامهایشان حمل می‌کنند؛ اما هنگامی‌که آب در پایین تپه وجود داشته باشد، آنان حیوانات را به دامنهٔ تپه سوق می‌دهند. ساخت مخازن با دیواره‌های سنگی و پوشاندن آنها از داخل با ورقه‌های پلاستیکی به‌منظور حفاظت آب چشمه‌ها در مرتفعات و استفاده از لوله‌های پلاستیکی برای پایین آوردن آب توسط نیروی جاذبه از مناطق مرتفع‌تر کوهستانها، از راه‌حلهای عملی‌ای بوده اند که در پروژهٔ آبخیز فواتال مورد استفاده قرارگرفت. این تکنیک‌ها، به نهاده‌های سرمایه‌ای متوسط نیاز داشته و در انتظار به‌کارگرفته شدن در سرتاسر دره می‌باشند.

حفاظت بارانْ جنگلهای حاره در مالزی: مثالی از برنامه‌ریزی خردمندانهٔ استفاده از زمین

پروژهٔ آبادسازی اراضی موسوم به مثلث جنکا که در حدود ۱۲۰,۰۰۰ هکتار را در ایالت پاهانگ در کشور مالزی دربر می‌گیرد، در اوایل ۱۹۶۰ یک بررسی جامع استفاده از زمین به اجرا درآورد که نتیجهٔ آن عبارت بود از اینکه در حدود ۴۰ درصد از مجموع مساحت، برای کشت درختان محصول ده ـ مانند نخل روغنی ـ مناسب بوده و ۶۰ درصد از جنگلهایی که در دامنه‌های پرشیب‌تر و در امتداد رود واقع بودند، می‌بایستی به‌طور دایم حفاظت شوند. برنامه‌ای تنظیم شد که برطبق آن، در حدود ۹,۰۰۰ خانوادهٔ زارع، در محل اسکان داده شده و در حدود ۴۰,۰۰۰ هکتار از اراضی، به زیر کشت درختان نخل روغنی و کائوچو می‌رفتند. توسعهٔ شهری عبارت بود از ساخت سه دهکدهٔ جدید و تأسیسات زیربنایی وسیع.

تحلیل نتایج پروژه پس از ۱۵ سال نشان می‌دهد که درآمد آن ۹,۰۰۰ خانواده که در مرحلهٔ اول اسکان داده شدند، افزایش ۴ برابر را نشان می‌دهد. نرخ روگردانی اسکان داده شده‌ها پایین بوده (کمتر از دو درصد)؛ و انتظار می‌رود که ثبات جوامع روستایی، باقی بماند.[1] آنچه که از اهمیت بیشتری برخوردار است، این است که در حدود ۸۰,۰۰۰ هکتار از اراضی جنگلی، مورد اسکان اهالی قرار نگرفته و از

۱. بانک جهانی، گزارش تکمیل پیش‌بینی، پروژهٔ تنکای مالزی (واشنگتن دی. سی. بانک جهانی، ۱۹۸۱).

طرف مردم محلی تحت فشار نمی‌باشد.

درس مهمی از این مورد و پروژه‌های کشت درختان محصول‌ده در مناطقی از قبیل جاوه، باغهای کاندی در سریلانکا و باغ جنگلهای مختلط در امریکای مرکزی، فراگرفته شده است.

- برنامه‌ریزی دقیق استفاده از زمین قبل از اسکان، به کانالیزه کردن عمران زراعی در جهت اراضی پست مسطح‌تر و به‌دور از کرانهٔ رودخانه‌ها و دامنهٔ تپه‌ها کمک می‌کند.
- برای حفاظت منابع آب و خاک، ترکیب محصولات کشت و جنگلداری از لحاظ اکولوژیکی راهی قابل قبول می‌باشد. اما کاشت درختان میوه‌دار از قبیل نخل روغنی، کائوچو، نارگیل و قهوه، غالباً ممکن است به‌دلیل محدودیتهای بازار، دچار وقفه گردد.
- بهبود درآمد کشاورزی و کیفیت زندگی می‌تواند مردم را به سکونت در روستاهای دایمی تشویق کرده و بدین ترتیب، باعث کاهش فشار بر جنگلهای باقیمانده شود.

برآورده‌ساختن احتیاجات آتی به هیزم

در حالی‌که هیزم کمتر از ۱۵ درصد مجموع مصرف چوب در جهان توسعه یافته را تشکیل می‌دهد، در جهان توسعه‌یابنده این مقدار به ۸۰ درصد بالغ می‌گردد. از حجم برآورد شده $۱/۵ \times ۱۰^{۹}$ مترمکعب هیزم ـ که سالانه در جهان رو به توسعه تولید می‌شود ـ نیمی به مصرف طبخ غذا، ۳۵ درصد به مصرف تأمین حرارت، و بقیه به مصرف فراوردن محصولات کشاورزی و سایر مصارف می‌رسد.[1] جست‌وجو برای هیزم و قطع درختان برای مصارف سوختی در رابطه با توان باززایی آنها، از مهمترین دلایل جنگل‌زدایی در بسیاری از کشورهای توسعه‌یابنده بوده که در ۵۷ تای آنها، هم‌اکنون کمبود هیزم مشهود است.

این‌گونه کمبودها، در آفریقا و عمدتاً در مناطق خشک و نیمه خشک ساحل، در هیمالیا و تپه‌های جنوبی آسیا، و در داخل امریکای لاتین اکثراً در فلات آند و مناطق خشک ساحل اقیانوس آرام به‌چشم می‌خورد. درکشورهای درحال توسعه، تقریباً ۱۵۰ میلیون نفر در مراکز شهری استانها سکونت دارند که دچار کمبود هیزم می‌باشند.

چشم‌انداز برآورده ساختن تقاضاهای آتی برای هیزم درکشورهای توسعه‌یابنده، هشداردهنده است. تقریباً ۲۰۰۰ میلیون نفر برای مرتفع ساختن نیازهای روزانهٔ خود به انرژی، به هیزم و سایر سوختهای آلی نیاز دارند. در سال ۱۹۸۰، برآورد شد که ۱۱۵۰ میلیون نفر که در مناطقِ دچارِ ندرت هیزم زندگی می‌کنند، برای رفع نیازهای خود به هیزم، به امحای جنگل پرداخته‌اند. براساس روند رشد جمعیت، امحای

۱. م.آرنولد و ج.ج.دوجونگما، هیزم و ذغال چوب درکشورهای توسعه‌یابنده (رم: فائو، ۱۹۷۸).

منابع جنگلی و جنگل‌کاری، قریب ۲,۴۰۰ میلیون نفر تا سال ۲۰۰۰ ممکن است با کمبود جدی هیزم مواجه گردند (به جدول ۱۰ـ۲ نگاه کنید).

ندرت فزایندهٔ هیزم، تأثیر عمیقی بر زندگی روستایی دارد. این امر باعث می‌شود که بخش اعظم اوقات روزانهٔ زنان و کودکان، صرف جمع‌آوری هیزم (و علوفهٔ) مورد نیاز خانوار گردد. اهالی بعضی از قسمتهای آفریقای غربی ـ مثلاً بعضی نواحی ولتای علیا ـ هم‌اکنون به‌جای دو وعده، تنها یک وعده غذای پخته مصرف می‌کنند؛ و در بعضی نواحی سنگال، غلات زودپز (برنج) جای غلات مغذی‌تر (ارزن) را می‌گیرد. زارعان در مرتفعات نپال، به‌طور فزاینده به کاشت سبزیجاتی روی می‌آورند که آنها را بتوان خام مصرف کرد. در اقلیمهای سرد، هرگاه خانه‌ها به‌قدر کافی گرم نشود، مرگ و میر پیران و کودکان افزایش می‌یابد. علاوه‌بر این، اثرات فوری بحران هیزم بر مردم نادار، سوزاندن فضولات حیوانی و پس‌ماندهٔ محصول برای جبران کمبود، توانایی بالقوه برای افزایش قابلیت کشاورزی در آینده را محدود می‌سازد.

گزینه‌های سیاست برای مبارزه با بحران هیزم

سه مقولهٔ عمدهٔ اقدام که موجودیت هیزم را به‌طور بالقوه تحت تأثیر قرار می‌دهد، وجود دارد:

- عملیات حفاظتی که به کاهش مجموع تقاضا برای هیزم کمک می‌نماید ـ مثلاً دخالت در قیمت سوخت (استفاده از سوبسید برای تشویق مصرف سایر

  سوختها) و معرفی تکنولوژی‌های تبدیل یا مصرف نهایی اصلاح‌شده (اجاقهای غذاپزی، تنورهایی که ذغال چوب مصرف می‌کنند).

- جانشین ساختن سایر منابع انرژی ـ مثلاً خورشیدی، بیوگاز، نیروگاه آبی کوچک، باد. جانشینهای مدرنتر عبارتند از گاز مایع، گاز طبیعی، نفت سفید و برق.

- اقداماتی که موجود بودن منابع طبیعی را افزایش می‌دهد ـ مثلاً کاشت درخت در مزارع و درختستانها به‌منظور حفظ جنگلهای موجود و بهبود قابلیت تولید آنها.

طیف پرداخت سوبسید برای پایین آوردن قیمت سوختهای فسیلی به‌عنوان وسیله‌ای برای حفاظت منابع جنگلی و تأثیر بر مصرف هیزم، محدود است. سوبسید، بارسنگینی بر بودجهٔ ملی تحمیل می‌نماید. بیش از ۷۵ درصد هیزمی که درکشورهای رو به توسعه به‌مصرف می‌رسد، بدون پرداخت پول جمع‌آوری می‌شود. هرگاه دیگر چوبی موجود نباشد، مردم تاپالهٔ حیوانی یا پس‌مانده‌های محصول را می‌سوزانند. بنابراین، سیاستهای قیمت‌گذاری، تأثیری بر مصرف هیزم در مناطق روستایی ندارد. اگرچه تأمین برق برای

روستاها، جانشین بالقوه‌ای برای چوب سوزانده شده برای روشنایی می‌باشد، اما در بسیاری از بخشهای جهان رو به توسعه، بهای تأمین برق آن‌قدر زیاد است که آن را از شکل یک گزینهٔ واقع‌بینانه خارج می‌کند.

شاید مهمترین عامل منفرد روی‌گردانی از هیزم، ادامهٔ مهاجرت فصلی و دایمی روستاییان به شهرها باشد. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یابنده، نرخ شهری شدن، دو برابر مجموع نرخ رشد جمعیت می‌باشد. اما متأسفانه شهری شدن، همیشه هم باعث کاهش فشار بر روی محیط روستایی یا منابع انرژی روستایی نبوده است. سوختی که توسط اکثر شهرنشینان فقیر مورد استفاده قرار می‌گیرد، ذغال چوب بوده که برای انتقال به بازارهای دور شهری ارزانتر تمام می‌شود. اما روی آوردن به ذغال چوب، معمولاً فشار به اراضی جنگلی روستایی را افزایش می‌دهد. شهرنشینی، مستلزم حرکتی به‌سوی منابع انرژی که از چوب مناسب‌ترند، می‌باشد؛ اما در مجموع، این تمایل، مجموع مصرف چوب به‌عنوان انرژی را تحت تأثیر قرار نداده است. دلیل این امر آن است که هزینهٔ سرمایه‌ای چرخش به‌سوی سوختهای مناسب‌تر برای بسیاری از مهاجران شهری، بیش از حد سنگین می‌باشد.

در سالهای اخیر، تلاشهای قابل توجهی برای توزیع تکنولوژی‌های کوچک انرژی نوزا صورت پذیرفته که ممکن است به کاهش مصرف سوخت، منجر شود. امکانات استفاده از نیروی باد، بیوگاز، الکل، پس‌مانده‌های زراعت، نیروگاه آبی کوچک و سایر منابع نوزای انرژی، در همه جا یافت می‌شود. اما استفادهٔ بالفعل به‌دلیل مشکلات مالی و مدیریتی و مشکلات عظیم لوجستیکی ارائهٔ تغییر تکنولوژیکی در میان هزاران روستای پراکنده و جدا از هم، از آن ممانعت به‌عمل می‌آورد. در بلندمدت، روی آوردن به منابع نوزای انرژی، به‌وضوح بهترین چشم‌اندازکاهش فشار بر منابع جنگلها را ارائه می‌دهد؛ اما درکوتاه‌مدت، نمی‌توان انتظار داشت که آنها تأثیر مهمی بر نیاز به هیزم درکشورهای درحال توسعه باقی گذارند.

به‌دلیل موانع موجود در سر راه اتخاذ سیاستهایی که هدف آنها حفاظت هیزم یا جایگزینی آن با سایر سوختها می‌باشد، واضح است که برای آیندهٔ نزدیک، حفاظت از جنگلهای موجود و استقرار منابع جدید هیزم، باید برای بسیاری از کشورهای رو به توسعه از بالاترین اولویت برخوردار باشد. به‌منظور حصول اطمینان از درجه‌ای قابل قبول از خودبسندگی در امر تأمین هیزم برای یک میلیارد نفری که هم‌اکنون با کمبود هیزم دست به گریبانند، کنفرانس سال ۱۹۸۱ انرژی نوزای ملل متحد، نرخ جنگل‌کاری برای منابع هیزم به‌مقدار حداقل پنج برابر را در سطح جهان توصیه کرد ـ این امر، به‌معنای افزایش از ۰/۵ میلیون به ۲/۵ میلیون هکتار کاشت در سال می‌باشد. در بسیاری از کشورهای کوچکتر آفریقا، حتی تا ۲۰ برابر نرخ فعلی کاشت درخت ضروری می‌باشد. درکشورهای منطقهٔ ساحل، امید چندانی به نیل به این نرخ کاشت درخت نمی‌رود؛ و ادامهٔ وابستگی به احتراق پس‌ماندهٔ گیاهی و فضولات حیوانی، حتی به قیمت کاهش قابلیت تولید زراعی، تقریباً اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

جدول ۱۰-۲. مردمی که دچار کمبود هیزم هستند (به میلیون نفر)

	۱۹۸۰						۲۰۰۰	
	ندرت حاد		کمبود		کمبود احتمالی		کمبود یا ندرت حاد	
	مجموع جمعیت	جمعیت روستایی	مجموع جمعیت	جمعیت روستایی	مجموع جمعیت	جمعیت روستایی	مجموع جمعیت	جمعیت روستایی
آفریقا	۵۵	۴۹	۱۴۶	۱۳۱	۱۱۲	۱۰۲	۵۳۵	۴۶۴
خاور نزدیک و آفریقای شمالی			۱۰۴	۶۹			۲۶۸	۱۵۸
آسیا و اقیانوس آرام	۳۱	۲۹	۸۳۲	۷۱۰	۱۶۱	۱۴۸	۱۶۷۱	۱۴۳۴
امریکای لاتین	۲۶	۱۸	۲۰۱	۱۴۳	۵۰	۳۰	۵۱۲	۳۴۲
مجموع	۱۱۲	۹۶	۱۲۸۳	۱۰۵۳	۳۲۳	۲۸۰	۲۹۸۶	۲۳۹۸

منبع: فائو، تأمین هیزم در کشورهای توسعه‌یابنده، مقالهٔ جنگلداری شمارهٔ ۴۲ (رم، ۱۹۸۳).

برخلاف الوار صنعتی ـ که آن را می‌توان به‌طور اقتصادی به مسافات دور حمل کرد ـ هیزم باید در مزرعه یا در مجاورت روستایی که از آن استفاده می‌کند، رشد یابد. تعداد درختانی که برای رفع احتیاجات خانگی هر خانوار لازم می‌باشد، نسبتاً اندک است (کمتر از یکصد، بسته به سن درخت به‌هنگام قطع کردن آن). کشاورزان علاقه‌مند هستند که درختان را به‌غیر از برای هیزم، برای مصارف متعدد از قبیل تولید میوه، علوفه، تیرچوبی ساختمان و ایجاد سایه بکارند. گونه‌های فراوانی از درختان هستند که مجموعهٔ وسیعی از این‌گونه محصولات را به‌بار می‌دهند.

در اکثر کشورهای رو به توسعه ۵۰ درصد و بعضی اوقات ۸۰ درصد از جمعیت، در مناطق روستایی زندگی می‌کنند. در تقابل با سیاستهای جنگل‌کاری که در دههٔ ۱۹۶۰ و اوایل دههٔ ۱۹۷۰ در کشورهای رو به توسعه رواج داشت، نسبت بزرگی (احتمالاً بیش از ۷۵ درصد) از عملیات جنگل‌کاری در ۱۵ سال آینده باید در مزارع و اراضی بایر کشاورزی که خارج از قرقگاههای دولتی می‌باشند، انجام پذیرد. در طی آن دوره، اولویت عمده به مدیریت جنگلداری صنعتی داده شده بود.

اشکال تجاری انرژی هیزمی

در نتیجهٔ افزایش قیمت نفت، توجه فراوانی به تولید گاز از چوب، تولید برق از طریق احتراق چوب و تولید الکل از چوب، معطوف گشته است. در بعضی از کشورها ـ مثلاً برزیل و فیلیپین ـ برنامه‌هایی که براساس این‌گونه تکنولوژی‌ها می‌باشد، شروع شده است.

موفقیت در تولید هیزم و انرژی حاصل از چوب

کرهٔ جنوبی: برنامهٔ هیزم روستایی جمهوری کره که در اوایل دههٔ ۱۹۷۰ شروع شد، اساساً به‌منظور تولید هیزم برای نیازهای روستایی اجرا گردید. سیصدهزار درختستان، در درحدود یازده‌هزار روستا به‌وجود آمد؛ و ۶۰۰,۰۰۰ هکتار درختستانی که از قبل وجود داشت، تحت مدیریت بهتر قرار گرفت. دولت کره، تلاشهایی را برای بهبود کارایی سوخت در سیستم طبخ و گرمازای سنتی اُندَل (تولید حرارت در زیر کف اطاق) آغاز کرد. در مؤسسهٔ تحقیقات جنگل، اُندَل جدیدی ساخته شد و انتظار می‌رود که مصرف هیزم تا این زمان، ۳۰ درصد کاهش یافته باشد. فروش هیزم بویژه به اهالی شهر ممنوع شده است. این مسأله، به کاهش فشار بر منابع روستایی کمک کرده و انگیزهٔ قطع غیرقانونی اشجار برای فروش را نیز از میان برده است. چند عامل کلیدی، در موفقیت این برنامه دخیل بوده است:

- روستاییان نسبت به توسعهٔ روستا متعهد، و از سنت کهن روحیهٔ اجتماعی ـ که هدفش، بهبود استانداردهای زندگی است ـ برخوردار بودند.

- درختستانهایی که برای تولید هیزم به‌وجود آورده شدند، هم هیزم به‌بار آورده و هم اینکه در سال دوم، محصولات فروشی به‌بار دادند. اوضاع اقلیمی و اکولوژیکی برای رشد درختان هیزمی سریع‌الرشد، مطلوب است.
- به مدت ده سال، دولت زمینداران خصوصی را مجبور ساخت تا در اراضی غیرکشاورزی درخت بکارند. علاوه‌بر این، برنامهٔ تولید هیزم، از نظارت مؤثر و قوی ادارهٔ جنگلهای روستایی که به همین منظور دایر گردیده بود، برخوردار بود.[1]

سنگال: پروژهٔ تولید هیزم سنگال که در سال ۱۹۷۹ برای برخورد با مشکلات برآورده ساختن نیازهای شهری به هیزم شروع شد، ادارهٔ ۳,۰۰۰ هکتار درختستان مکانیزه در جنگل ملی باندیا در نزدیکی شهرهای داکار و تیز را به‌عهده داشت. پروژه، از درختان سریع‌الرشد اوکالیپتوس استفاده می‌کند؛ برای شیار کردن خاکهای لاتریتی، آماده‌سازی زمین به‌روش مکانیزه ضرورت دارد. درختستانها به‌خوبی رشد می‌کنند و مقداری هیزم از هم‌اکنون از سر شاخه‌های آنها به‌دست می‌آید.

علل اجرای موفق پروژه تا اینجا، به قرار زیر است:

- تحقیقات و برنامه‌ریزی کامل، قبل از آغاز پروژه مناسب‌ترین محل و خاک را برای کاشت تعیین کرد.
- مدیریت فنی مؤثر از قبیل ریشه‌کن ساختن علفهای هرز و ایجاد شیار در زمین، کشش آب توسط پوشش گیاهی ناخواسته را قطع کرده، باعث رشد سریع درختان شد.
- یک ساختار سازمانی خوب، از زمان مناسب کاشت و انسجام مهارت سنگالیها و مدیریت درختستانها توسط آنان اطمینان حاصل کرد. یک برنامهٔ وسیع آموزشی، بر عملیات خزانه، مکانیک موتورهای دیزل، عملیات تعمیراتی، مدیریت خاک و جنگلداری فنی تأکید نمود.

سیاستهای درمانی برای جنگلداری صنعتی

در بسیاری از کشورهای توسعه‌یابنده، منابع جنگلی درحال تخلیه شدن از گونه‌های ارزشمندتر هستند؛ و بعضی دیگر از کشورها، محصولات جنگلی‌ای را وارد می‌کنند که تهیهٔ آن در کشور خودشان ارزانتر تمام خواهد شد. در نتیجه، روندی مشاهده می‌شود که براساس آن، اراضی جنگلی، کمتر در اختیار کمپانیهای چوب‌بری خارجی قرارگرفته و منابع جنگلی برای فراوردن در داخل باقی می‌ماند. این اقدامات

۱. ف. وادزورت، مدیریت جنگلداری و تکنولوژی‌های درختکاری برای اصلاح استفاده از اراضی تبدیل شده (واشنگتن، دی.سی.: کنگرهٔ ایالات‌متحده، کمیتهٔ ارزیابی تکنولوژیکی، ژوئن ۱۹۸۲).

با تلاشهایی در جهت ادارهٔ بهتر قطع اشجار، محکم ساختن سیاستهای مالیات بر الوار، استفادهٔ بهتر از منابع موجود به کمک افزایش گونه‌های مورد استفاده و تشویق جنگل‌کاری با کاشت درخت در مزارع همراه است.

پهن‌برگان حاره‌ای برای ۱۵ کشور درحال توسعه، منبع مهم صادرات می‌باشد. ارزش پهن‌برگان صادراتی، هر ساله به ۸ میلیون دلار بالغ می‌گردد که درکشورهای درحال توسعه، پنجمین کالای صادراتی غیرنفتی می‌باشد. به همین دلیل، طرحهای زیست‌محیطی که هدفشان مثلاً حفاظت از رفاه قبایل یا ایجاد ذخیره‌های بیوتیکی می‌باشد، تحت‌الشعاع سیاستهای اقتصادی که خواهان افزایش درآمد از فروش الوار هستند، واقع می‌گردد. علاوه‌بر این، باید ترتیباتی اتخاذ شود تا از صرف بخش معقولی از مالیاتهایی که از قطع اشجار دریافت می‌شود، برای مدیریت جبرانی جنگل و برنامه‌های جنگل‌کاری، اطمینان حاصل گردد.

روشهای جاری قطع اشجار بویژه در جنگلهای دیپتروکارپ جنوب شرقی آسیا، از هر ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر مکعب درخت سرپا، ۶۰ متر مکعب چوب در هر هکتار استخراج می‌کند. این روشها اغلب پوشش گیاهی آسیب‌دیده، جاده‌ها و اراضی لختی را باقی می‌گذارند که به‌طور قابل توجه به فرسایش خاک کمک می‌نماید.

برای حصول اطمینان از استفادهٔ مؤثرتر از منابع جنگلی موجود، فرآیندهای صنعتی هم درکشورهای توسعه‌یافته و هم درکشورهای توسعه‌یابنده، از پس‌مانده‌های زاید، استفادهٔ مفید به‌عمل می‌آورند ـ مثلاً در فرآیندهای پالپ‌سازی که از بسیاری از گونه‌ها استفاده می‌شود. تلاشهای مجدانه‌ای برای گسترش دامنهٔ گونه‌های تجارتی در جریان است؛ همچنین تلاشهایی برای برداشت و فروش گونه‌هایی که ارزش تجارتی ندارند، صورت می‌پذیرد. درکشورهای گرمسیری، صدها گونه از پهن‌برگان به اصطلاح ثانوی که حجم وسیعی از جنگلها را تشکیل می‌دهند، یا به‌دلیل نرم بودن چوب و زود پوسیده شدن و یا به‌دلیل سختی بیش از حد که فراوردن آنها را دشوار می‌سازد، مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. علاوه‌بر این، خیلی از گونه‌های منفرد، ازکمیت بسیار محدود برخوردار هستند؛ و شرکتهای چوب‌بری تجاری، از آنها صرف‌نظر می‌کنند.

درگذشته، قطع اشجار در بارانْ جنگلهای حاره، بسیار انتخابی بود. مثلاً در آفریقای غربی، ۸۰ درصد قطع اشجار، شامل ۱۰ گونه پرارزش از میان ۱۵۰ گونهٔ موجود در جنگل بود. این نحوهٔ دست چین کردن، به استخراج معدن شباهت دارد؛ زیرا در اکثر بارانْ جنگلهای حاره، هنوز امکان حفظ ترکیب اولیهٔ جنگل توسط مدیریت جنگل‌کاری وجود ندارد.

در طی پنجاه سال گذشته، تلاش فراوانی برای آزمایش سیستم‌های مدیریت جنگل حاره که به

افزایش نسبت گونه‌های پرارزش در برابر گونه‌های کم‌ارزش‌تر منجر می‌شود، انجام گرفته است. تکنیک‌های کاشت ردیفی و غنی‌سازی (کاشت گونه‌های پرارزش در فضاهای بازی که پس از قطع اشجار باقی می‌ماند) درحال آزمایش هستند؛ و پژوهش در این زمینه، از اولویت فراوان برخوردار است.[۱]

نیاز به ایجاد منابع کمکی چوب صنعتی در کشورهایی که فاقد مناطق جنگلی حاره‌ای می‌باشند، توجه را به ایجاد درختستانهای صنعتی که در آنها گونه‌های سریع‌الرشد پرورش می‌یابند معطوف نموده است. بیش از ۷ میلیون هکتار از این‌گونه درختستانها تا کنون در کشورهای توسعه‌یابنده ایجاد گردیده است.[۲] نرخ سرعت کاشت در حال حاضر، سالانه ۰/۵ میلیون هکتار می‌باشد و نرخ پیشرفت جاری، مجموع مساحت درختستانهای صنعتی در جهان رو به توسعه (منهای چین) را به مرز ۱۵ میلیون هکتار تاسال ۲۰۰۰ می‌رساند.

تجربیاتی که با گونه‌هایی از قبیل درخت گل ابریشم، لوسینا، گملینا، ساج، تریپلوچیتون، میزوپسیس، کاج، اوکالیپتوس و آکاسیا انجام گرفته، نشان می‌دهد که این درختستانها قادرند سالانه در هر هکتار ۵ تا ده برابر جنگلهای طبیعی تحت سیستم‌های وسیع مدیریت، چوب قابل فروش به‌بار دهند. گذشته از این، این درختستانها از امتیاز تناوبهای کوتاه‌مدت (۵ تا ده سال برای هیزم و چوب پالپ، و ۲۰ تا ۲۵ سال برای درختان الواری) در مقایسه با تناوبهای بلندمدت‌تر (۵۰ تا ۱۰۰ سال) جنگلهای طبیعی حاره‌ای و جنگلهای سوزنی‌برگان در مناطق معتدل برخوردار هستند.

نمونه‌های موفق سیاستهای جنگلداری صنعتی و برنامه‌های جنگل‌کاری

کامرون: در طی ده سال گذشته، دولت برای اعطای امتیاز و قطع اشجار و نحوهٔ اخذ مالیات از تولید الوار، تدابیر گوناگونی اندیشیده است. مثالها عبارتند از: افزایش مالیات بر صدور الوار، ارزیابی مالیاتی در رابطه با ارزش الوار در هنگام تحویل به کشتی (برای منعکس ساختن ارزش بیشتر گونه‌های مرغوب صادراتی)، محدودساختن مناطقی که امتیاز قطع اشجار برای آنها صادر می‌شود، و اخذ ضمانت از صاحبان امتیاز قطع اشجار که حداقل ۶۰ درصد از درختان قطع شده در محل فراورده شده و سالانه طرح جاده‌سازی و قطع اشجار خود را ارائه دهند. و همچنین قبول این محدودیت که شیب جاده‌ها از یک حداکثر معین فراتر نرود. علاوه‌بر این، شریط ویژهٔ قطع اشجار (برداشت گونه‌های الزامی، استفاده از مواد ارزان و کنترل سالانهٔ قطع اشجار زیر نظر کارشناسان جنگلداری) در کلیهٔ قراردادهایی که به این منظور منعقد می‌شد، وارد گردید. از هنگام اجرای این مقررات، اصلاحاتی در جمع‌آوری مالیاتها و بهبود

۱. ج.لانلی و ج.کلمنت، مناطق امروزی و آیندهٔ جنگل‌کاری در نواحی حاره (رم: فائو، ۱۹۷۹).
۲. ج.اسپیرز، (جنگل‌کاری حاره: هدفی نایل شدنی؟) (مقاله‌ای که برای انجمن پیشبرد علوم بریتانیا فراهم گردید، آوریل ۱۹۸۳).

فراوردن در محل و همچنین اصلاحاتی در استانداردهای جاده‌های جنگلی پدید آمده است.

شیلی: از سال ۱۹۵۰، شیلی بیش از ۷۵۰,۰۰۰ هکتار درختستانهای صنعتی که اساساً از گونهٔ پینوس رادیاتا تشکیل می‌شود و تا کنون نیازهای داخلی برای چوب صنعتی را برآورده کرده و سالانه در حدود ۲ میلیون مترمکعب تنهٔ درخت والوار و ۵۰۰,۰۰۰ تن پالپ شیمیایی و کاغذ روزنامه را برای صادرات فراهم آورده، ایجاد کرده است. اگر کاشت با همین نرخ ادامه یابد، شیلی تا اوایل قرن آینده به‌اندازه‌ای که فنلاند امروز چوب صادر می‌کند، چوب صادر خواهد کرد.

سه عنصر، در موفقیت برنامهٔ جنگل‌کاری شیلی سهیم هستند:

- دولت شیلی، انگیزه‌های مالیاتی برای کاشت درخت را که عمدتاً توسط بخش خصوصی صورت می‌گیرد، ایجاد کرد.
- اوضاع اقلیمی و اکولوژیکی برای کاشت درخت مناسب است.
- زمین ارزان موجود می‌باشد.

زامبیا: در خلال پانزده سال گذشته، سازمان جنگل دولت زامبیا آن‌قدر درختستان صنعتی ایجاد کرده (در ۴۵,۰۰۰ هکتار) که نیازهای داخلی را حتی بعد از سال ۲۰۰۰ نیز برآورده می‌سازد. این برنامه، به‌دلایل ذیل، موفقیت‌آمیز بوده است:

- یک برنامهٔ تحقیقاتی منظم و خردمندانه (که هزینهٔ آن کمتر از ۵ میلیون دلار بود)، قابلیت رشد مخروطیان و اوکالیپتوس را به‌وضوح نشان داد و راه را برای یک سرمایه‌گذاری ۵۰ میلیون دلاری در درختستانهایی که از گونه‌های سریع‌الرشد تشکیل می‌شدند، هموار کرد.
- استانداردهای انتخاب‌شده برای مراقبت از درختستانها و حفاظت در مقابل حریق، بسیار مناسب بود.
- در این دورهٔ پانزده سالهٔ توسعه، تعهد سیاسی و مالی نسبت به برنامهٔ جنگلداری از سوی دولت ادامه یافت.

تا سال ۱۹۸۰، بازده بالقوهٔ این درختستانها، از نیازهای پیش‌بینی شدهٔ داخلی زامبیا برای چوب فراتر رفت. سرمایه‌گذاری جاری، به‌سوی تقویت مدیریت و توسعهٔ بیشتر صنایع چوبی که برای استفادهٔ مؤثر از این منبع لازمند، سوق داده می‌شود.

امکان جهانی: یک برنامهٔ اقدام برای آینده

علی‌رغم عظمت وظیفه‌ای که درپیش داریم، این حقیقت که چندین کشور رو به توسعه با جمعیت روستایی متراکم تاکنون نشان داده‌اند که تلاش مداوم در خلال یک یا دو دهه، می‌تواند هیزم کافی، الوار و سایر محصولات جنگلی برای رفع نیازهای داخلی تولید کند، از حفاظت آبخیزهای آسیب‌پذیر اطمینان دهد، و در بعضی موارد، صادرات محصولات جنگلی را تداوم بخشد، ما را تشویق می‌نماید. چین و کره، مثالهای بارزی را از برنامه‌هایی که نیازهای حاد داخلی را به چوب و محصولات چوبی برآورده می‌نمایند، به‌دست می‌دهند. در رابطه با رفع نیازهای آتی صنایع به چوب، دستاوردهای کشورهایی از قبیل برزیل، شیلی، زامبیا، مالاوی، کنیا، ماداگاسکار، آنگولا، فیجی، سوازیلند، زیمبابوه و پرتغال، بویژه چشمگیر است.[۱]

در برنامه‌های جنگل‌کاری روستایی، جنگلداری می‌تواند مکمل و نه رقیب کشاورزی گردد. سیستم‌های پرسابقهٔ زراعت به‌روش کشت و جنگلداری در مناطق حاره، نشان‌دهندهٔ راه است. بیشتر درخت‌کاری که هم‌اکنون در مناطق حاره انجام می‌گیرد، پاسخ خود به‌خود زارعان، جوامع و کمپانیهای خصوصی به ندرت فزایندهٔ محصولات جنگلی و افزایش قیمتها در بازار می‌باشد. جنگلداری به‌عنوان زمینهٔ بالقوهٔ سرمایه‌گذاری برای زارعان کوچک و جوامع در دهه‌ای که در پیش است، حتی بیش از این سودآور خواهدشد. مثالهای برنامه‌ها و سیاستهای جنگلداری موفق که در بخش قبلی نقل شد، نشان می‌دهد که راه‌حلهای ممکن برای جنگل‌زدایی و نیز موارد تجربه شده‌ای برای پیروی وجود دارد. آنچه که ضروری می‌باشد، عبارت است از برنامهٔ مشترک بین‌المللی برای چند برابر کردن این پروژه‌ها با مقیاسی آن‌قدر بزرگ که در آغاز قرن آینده، جنگل‌زدایی در جهان رو به توسعه را تحت کنترل درآورد. در این بخش، ما برنامهٔ اقدامی را توصیه می‌کنیم که پنج زمینهٔ عمده را در بر می‌گیرد:

- احیای آبخیزهایی که از جنگل زدوده شده‌اند؛
- حفاظت از اکوسیستم‌های جنگلی حاره‌ای که مورد تهدیدند؛
- درختکاری برای هیزم و مصارف چندمنظوره؛
- جنگلداری صنعتی؛
- تقویت تحقیقات و آموزش جنگلداری.

بحثی که درپی می‌آید، درجات بزرگی آزمایشی از سطح اعتبار لازم برای اجرای این برنامه (سالانه ۵ میلیارد دلار که ۶۰ درصد آن زراعی و ۴۰ درصد آن سرمایه‌گذاری مرتبط با جنگلداری می‌باشد) و

۱. ل. هامیلتون، تکنولوژی‌های برنامه‌ریزی استفاده از زمین برای حفظ جنگلهای حاره (هانه‌لولو: مرکز شرق-غرب، ۱۹۸۳).

شاخص کلی‌ای از سودهای اقتصادی و زیست‌محیطی که می‌توان پیش‌بینی کرد، به‌دست می‌دهد. جدول ۱۰ـ۳، کشورهای توسعه‌یابنده را از لحاظ نیاز به‌سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی و جنگلداری دسته‌بندی می‌کند. خلاصه‌ای از هزینه‌های سرمایه‌گذاری و سودهای اقتصادی و زیست‌محیطی پیش‌بینی شده، در انتهای این بخش می‌آید.

احیای آبخیزهایی که از جنگل زدوده شده‌اند

در حدود ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای کشورهای درحال توسعه، به‌دلیل فشار افزایش جمعیت و دام، چرای مفرط در مناطق جنگلی و مراتع مرتفع، قطع بی‌رویهٔ اشجار برای هیزم، افزایش تجمع رسوب، سیلاب و قطع زراعت آبی در مسیر رودخانه، به‌طور جدی درحال تخریبند. ما حمایت بین‌المللی از برنامهٔ احیای مداوم آبخیزها را در ۳۲ کشور که دارای آبخیزهای شدیداً آسیب‌دیده هستند، توصیه می‌کنیم (به جدول ۱۰ـ۳ نگاه کنید).

در بلندمدت، مؤثرترین راه اعادهٔ آبخیزها، کاهش شمار مردمی می‌باشد که در مناطق مرتفع زندگی می‌کنند؛ این امر در نهایت به‌وقوع خواهد پیوست اگر توسعهٔ اقتصادی بتواند قابلیت تولید زمین در دامنه‌ها را افزایش داده، فرصتهای اشتغال را در این مناطق فراهم آورد. به‌مجرد حذف فشار جمعیت از مناطق غیرحاصلخیز کوهستانی، آنها را می‌توان با کشاورزی بادوام حفظ کرد. اما در کوتاه‌مدت، چشم‌انداز چنین اتفاقی در اکثر کشورهای رو به توسعه به مقیاس لازم برای برداشت فشار از روی منابع آب، خاک و جنگل، چندان امیدوارکننده نیست. تنها طریق عملی برای پیشرفت عبارت است از فراهم کردن حمایت فنی برای کشاورزان و سایرینی که در آبخیزها زندگی می‌کنند به‌منظور بهبود قابلیت تولید مزارع و اتخاذ تدابیر حفاظت خاک.

علی‌رغم مقیاس مشکل، در صورتی‌که تعهد سیاسی لازم داده شود، کارهای زیادی حداقل برای ممانعت از وخامت بیشتر وضعیت می‌توان انجام داد. برای توجیه اقدام عاجل جهت ممانعت از تخریب، از دانش کافی دربارهٔ سیستم‌های زراعی، حفاظت خاک، آبیاری، تولید علوفه، جنگل‌کاری و کنترل سیلاب برخوردار هستیم. برای احیا و حفظ آبخیزها، به روشی چندجنبه‌ای نیاز است که وسایل بهبود قابلیت تولید کشاورزی و تدابیر به‌حداقل رساندن فرسایش و سیل و احیای زمین را با هم تلفیق می‌کند.

پروژه‌های آبخیز، مردم را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهد. به همین دلیل، کلید اخذ مشارکت مردم در این‌گونه پروژه‌ها عبارت است از درک بهتر نیازهای آنان و بویژه درک مالکیت محلی زمین و سایر اقداماتی که با استفاده از زمین مرتبط می‌باشد. این بدین معنی است که بنای پروژه باید شامل مطالعات جامعه‌شناختی برای تعیین انگیزه‌های لازم به‌منظور جلب همکاری مردم باشد.

به‌هنگام استقرار سیستم‌های زراعی مناسب برای این مناطق، یکی از عمومی‌ترین مشکلات، تعداد فراوان احشامی می‌باشد که در منطقه نگاهداری می‌شوند. هدف اصلی استراتژی کاهش تراکم دام باید بهبود کارکشی از حیوانات و تولید شیر از حیوانات اصیلتر باشد. از چند طریق می‌توان به این مقصود نایل شد: از طریق اصلاح کیفیت علوفهٔ تولیدشده، تشویق تغذیهٔ آغلی و فراهم آوردن سیستم‌های مؤثر بازاریابی.

چراگاههای عمومی، علفزارها و جنگلهای تخریب شده را ممکن است ضرورتاً به‌طور موقت قرق کرد تا علفها رشد کرده و درختهای علوفه‌ای از قبیل آکاسیاها برای تغذیهٔ بزها کشت گردند. قرق مراتع و وضع مقررات چرا در مرتفعات ممکن است با دیدگاههای جامعه‌شناختی و مذهبی، بویژه در آفریقا و آسیا که تعداد احشام از توان تحمل زمین فراتر می‌رود، تناقض داشته باشد. علاوه‌بر این، ممکن است پرداخت تاوان به خانواده‌هایی که به‌طور موقت از مناطق چرا ـ که در ارتفاعات قرار دارند ـ اخراج می‌شوند، ضرورت یابد.

در مناطقی که دایماً کشت می‌شوند، گونه‌های علوفه‌ای یک‌ساله از قبیل جوهای زمستانی یا بقولات را می‌توان به‌عنوان محصولات تناوبی ثانوی انتخاب کرد. درختان علوفه‌ای، علفهای چراگاه و بقولات را می‌توان بر روی پشته‌ها (تلهای خاکی)، دیواره‌های اراضی تراس‌بندی‌شده، مجاورت منازل و در سایر قطعات فرعی زمین کاشت. برنامه‌هایی برای تشویق کشاورزان به بالا بردن قابلیت تولید گاوهای شیرده توسط مبادلهٔ گوساله‌های نر و گاوهای بدنژاد با گاوهای شیری اصیل مورد نیاز می‌باشد.

هرگاه بخش اعظم اهالی ساکن یک آبخیز، به کشاورزی وابسته باشند، قابلیت زمین را می‌توان با عملیات زراعی اصلاح‌شده بالا برد. این عملیات عبارتند از شخم‌زنی بر روی خطوط تراز، تهیهٔ بسترهای نرمتر برای بذرها، بذرپاشی به‌موقع، افزایش پوشش گیاهی و استفاده از بذر اصلاح‌شده، کودها و آفت‌کشها. برای جلوگیری از فرسایش ورقه‌ای در دامنه‌های پرشیب، کشاورزان را باید تشویق کرد تا درختان میوه را بر روی خطوط تراز کاشته، آنها را مالچ‌پاشی نموده، و در فاصلهٔ میان درختان بقولات و حبوبات بکارند. در بعضی مکانها، کشت درختان علوفه‌ای، درختستانهای خیزران، یا علفهای کاشتنی ـ مانند علف بابر ـ ممکن است مناسب‌تر باشد. در بسیاری از موقعیتها، بعضی فعالیتها را می‌توان با پرداخت دستمزد به‌کارگران بی‌زمین به‌انجام رساند. این‌گونه عملیات، نیاز کشاورزان به کاشت محصولات غذایی بر روی دامنهٔ شیب‌دار مستعد فرسایش را کاهش می‌دهد.

جنگل‌کاری را می‌توان با تشویق کشاورزان به احداث خزانه‌ها برای تولید نهال و علفهای خوراک دام گسترش داد. درختستانها به تأمین هیزم، میوه‌های خوراک دام و الوار تجارتی مساعدت کرده، اگر از روشهـای کشـت مناسـب بهره‌گیری شود، این درختستانها برای پیشگیری از فرسایش خاک نیز مفید

جدول ۱۰ـ۳. کشورهای دارای اولویت برای سرمایه گذاری در بخش کشاورزی و جنگلداری به‌منظور ممانعت از جنگل‌زدایی (۲۰۰۰-۱۹۸۶)

	احیای آبخیزهای جنگل‌زدایی‌شده	فشرده‌سازی قابلیت تولید کشاورزی به‌منظور کاهش فشار بر اکوسیستم‌های جنگلی مورد تهدید	درختکاری برای هیزم و مصارف چند منظوره			جنگلداری صنعتی
آفریقا	اتیوپی	ماداگاسکار	بوتسوانا	لسوتو	سنگال	نیجریه
	لسوتو	کامرون	بنین	ماداگاسکار	سومالی	کامرون
	ماداگاسکار	ساحل عاج	بوروندی	مالی	سودان	کنگو
	موزامبیک	لیبریه	کامرون	مالاوی	تانزانیا	گابون
	کنیا	زئیر	چاد	موریتانی	توگو	غنا
	تانزانیا		کومور	موزامبیک	اوگاندا	ساحل عاج
			گامبیا	نیجریه	ولتای علیا	لیبریه
			گینه	نیجر	زئیر	
			اتیوپی	رئونیون	زامبیا	
			کنیا	رواندا		
آسیا	بنگلادش	برمه		بنگلادش		برمه
	چین	اندونزی		هند		چین
	اندونزی	مالزی		اندونزی		اندونزی
	هند	پاپوا گینهٔ‌نو		نپال		کره
	پاکستان	فیلیپین		پاکستان		مالزی
	نپال	تایلند		فیلیپین		پاکستان
	تایلند			سریلانکا		فیلیپین
	فیلیپین			تایلند		پاپوا گینهٔ‌نو
	سریلانکا			ویتنام		تایلند

جدول ۱۰ـ۳. ادامه

اروپا	الجزایر		مراکش	الجزایر
خاورمیانه	مراکش		تونس	مراکش
شمال آفریقا	تونس		ترکیه	پرتغال
			جمهوری عربی یمن	تونس
			جمهوری دموکراتیک خلق یمن	یوگوسلاوی
امریکای لاتین	بولیوی	بلیز	بولیوی	
دریای کارائیب	برزیل	بولیوی	برزیل	
	کلمبیا	برزیل	شیلی	
	کوستاریکا	کلمبیا	کلمبیا	
	اکوادر	کوستاریکا	کوبا	
	السالوادر	اکوادر	جمهوری دومینیکن	
	گواتمالا	السالوادر	السالوادر	
	هائیتی	گواتمالا	اکوادر	
	جامائیکا	هائیتی	گواتمالا	
	مکزیک	هوندوراس	هائیتی	
	نیکاراگوئه	مکزیک	جامائیکا	
	پاناما	نیکاراگوئه	مکزیک	
	پرو	پاناما	پاراگوئه	
	ترینیداد و توباگو	پرو	پرو	
		ونزوئلا		

یادداشت: براساس توصیه‌های کمیسیون پارکهای ملی و مناطق حفاظت‌شده، اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت، ۱۹۸۱.

خواهند بود. ممکن است به ایجاد نرده در اطراف مناطق جنگلی حفاظت‌شده نیاز باشد. باید تولیدمثل طبیعی درختان و درختچه‌ها را مورد تشویق قرار داد و جاده‌هایی را که برای قطع اشجار، در میان جنگلها احداث می‌شوند، اصلاح کرد.

برای پیشگیری از فرسایش و سیل بیشتر، لازم است در آبخیزها سرمایه‌گذاری بیشتری کرد. تدابیر فنی ارزان برای این منظور عبارت است از احداث خاکریز، تراس‌بندی نیمکتی، زهکش برای هدایت روان آب، دیوارهای حفاظ و برکه‌های مزرعه‌ای برای تشویق جمع‌آوری آب و تغذیهٔ آغلی.

مدیریت و سازماندهی، احتمالاً دو تا از پیچیده‌ترین جنبه‌های پروژه‌های آبخیز می‌باشد، اساساً به این دلیل که تعداد نهادهای فراوان در هر برنامهٔ جامع، عادی بوده و دیگر به این دلیل که معضلاتی در جنبه‌های اقتصادی ـ اجتماعی جلب مشارکت مردمی در اجرای این پروژه‌ها وجود دارد. بسیاری از شکستهای گذشته در امر برنامه‌های احیا، نتیجهٔ برنامه‌ریزی توسط تکنوکرات‌ها می‌باشد که علاقه‌ای به مشورت با مردم محلی ندارند.

آبخیزها متفاوتند ـ با عوامل منفرد هزینه ـ اما می‌توان به بعضی تعمیمها دست زد. برنامه‌ریزی باید با آبخیز، به‌عنوان یک واحد انفرادی برخورد نماید. تلاشهایی در جریان بوده تا دخالت در بحرانی‌ترین اجزا صورت پذیرد، از قبیل تأمین علوفه، حفاظت خاک در حیطهٔ مزرعه، کاشت درخت هیزمی و دامداری یا اصلاح مرتع به‌منظور ایجاد حداکثر تأثیر بر روی شرایط مخرب در حداقل زمان با کمترین هزینه. با تمرکز بر روی این‌گونه تدابیر، می‌توان با هزینه‌ای معقول، به احیای آبخیز پرداخت (هزینه‌ای در حدود ۲۵۰ تا ۳۵۰ دلار در هر هکتار).

بدون بررسی تفصیلی هر آبخیز منفرد، انجام کاری بیش از برآورد آزمایشی از هزینهٔ برنامهٔ احیای آبخیزهای گرمسیری میسر نخواهد بود. به‌عنوان فرضی عملی براساس ارزیابی اولیه از میزان آبخیزهای جنگل‌زدایی‌شده، فرض کرده‌ایم که بیش از ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای آسیب‌دیده وجود داشته و سرمایه‌گذاری مستقیم دولت برای احیای حداقل ۵۰ درصد از این آبخیزها برای بازیافت پوشش گیاهی، حفاظت خاک وکمک به تنظیم جریان آب ضروری می‌باشد. فرض می‌کنیم که این مقدار، حداقل کمک ضروری از سوی دولت برای تشویق اقدامات داوطلبانه و تدابیر مشابه توسط زارعان و جوامعی که در حوضهٔ آبخیز زندگی می‌کنند، باشد (همان‌طورکه در مورد پروژه فواتال در کشور نپال که فوقاً به آن اشاره شد، روی داد). به فرض اینکه احیا، به ۱۵ سال زمان نیاز داشته باشد، و به فرض هزینهٔ میانگین ۳۰۰ دلار برای هر هکتار، مجموع هزینهٔ برنامهٔ احیا، سالانه در حدود ۱/۵ میلیارد دلا ر خواهد بود.

منافع این‌گونه برنامه‌ها، مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد. این برنامه‌ها شامل اصلاح کیفیت زندگی تقریباً ۳۰ میلیون خانواده‌ای که در حوضهٔ آبخیزها زندگی می‌کنند، افزایش تولید کشاورزی و درآمد

روستایی، تولید درآمد از طریق فروش محصولات زراعی و جنگلی و حفظ جنگلهای موجود می‌باشد. به‌طور غیرمستقیم، احیا، طول عمر تأسیسات آبیاری (عمدتاً خارج از حوضهٔ آبخیز) را از طریق کاهش رسوب‌گذاری، افزایش می‌دهد. با کاهش سیل، عمدتاً در خارج از آبخیزی که در محدودهٔ برنامه است، از از دست رفتن جان و مال مردم جلوگیری شده و قابلیت تولید کشاورزی در طول جریان رود افزایش می‌یابد. یک برآورد اولیه نشان می‌دهد که در حدود ۵۰۰ میلیون نفر، در حواشی آبخیزهایی که مساحت آنها بالغ بر ۱۵۰ میلیون هکتار می‌باشد و برای احیا توصیه می‌شود، زندگی می‌کنند.

فشرده‌سازی تولید کشاورزی در مناطق مجاور بارانْ جنگلهای مورد تهدید

به‌عنوان اولین گام به‌سوی ایجاد ذخیره‌ای علمی، حداقل به‌میزان ۱۰۰ میلیون هکتار، باید به ۲۶ کشوری که توسط کمیسیون پارکهای ملی و مناطق حفاظت‌شدهٔ اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت مشخص شده‌اند (به جدول ۱۰ـ۳ نگاه کنید)، مساعدت کرد تا بررسیهای اکولوژیکی نظام یافته‌تری که هدف آنها تشخیص آن مناطقی از باران جنگلهای حاره می‌باشد که از لحاظ بیولوژیکی منحصربه‌فرد بوده و باید حفاظت گردند، انجام دهند. این بررسیها شامل تحقیق دربارهٔ نباتات و حیوانات بومی، مطالعات علمی و اکولوژیکی مرتبط با مصارف احتمالی و مطالعات مربوط به روابط متقابل پیچیده‌ای که این اکوسیستم‌ها را تداوم می‌بخشد، می‌باشد.

باید بررسی نظام‌یافته‌ای از پتانسیل کانالیزه کردن اسکان جمعیت در اراضی غیرجنگلی در آینده، افزایش قابلیت تولید کشاورزی در اراضی زراعی موجود در حاشیهٔ جنگل و اجرای اصلاح ارضی و برنامه‌های اشتغال که فرصتهای کسب درآمد برای اهالی این آبخیزها را فراهم می‌کنند، به‌عمل آید. در بلندمدت، برنامه‌های مداوم تنظیم خانواده، نقشی حیاتی در کاهش فشار جمعیت بر منابع طبیعی ایفا می‌کند.

هرجاکه جنگلها از خاک مرغوب برخوردار می‌باشند، باید به جنگل‌نشینان کمک کرد تا از سیستم‌های زراعی کشت و جنگلداری براساس استفادهٔ بیشتر از محصولات درختی از قبیل نخل روغنی، نارگیل، کائوچو، کاکائو، چای و قهوه و گونه‌های میوه‌ای، علوفه‌ای، گردویی و الواری چه به‌صورت کاشت با هم و چه به‌صورت محصولات زراعی که در اطراف خانه به‌عمل می‌آید و چه به‌صورت محصولاتی که در گرداگرد مزرعه کاشته می‌شود، استفاده نمایند. نهاده‌های اصلی عبارتند از بذر اصلاح‌شده، کود شیمیایی، اعتبار کشاورزی و خدمات ترویجی مداوم. نمونه‌هایی که با موفقیت به اجرا درآمده‌اند عبارتند از: درختستانهای زراعی در مزارع کوچک پرورش درخت در سیستم‌های زراعی کشت و جنگلداری در جاوه، و باغهای کاندی در سریلانکا و جنگل‌باغهای مزارع کشورهای امریکای مرکزی.

یک ارزیابی اولیه حاکی از این است که ۲۰۰ میلیون نفر در مجاورت باران جنگلهای حاره زندگی می‌کنند و در حدود ۱۰ درصد (معادل ۵ میلیون خانواده) از این تعداد، در درون یا در مجاورت اکوسیستم‌هایی که از لحاظ بیولوژیکی منحصربه فرد بوده و برای حفاظت توسط آژانس‌های علمی و زیست‌محیطی ملی یا بین‌المللی توصیه شده‌اند، زندگی می‌کنند. مردم باید هدف اصلی برنامه‌ای باشند که خطوط اصلی آن فوقاً ترسیم گردید. در اجرای این برنامه، اولویت را باید به توسعهٔ جاده‌ها، مدارس، کلینیک‌ها و سایر خدمات اجتماعی که وضع زندگی جنگل‌نشینان را بهبود بخشیده و آنها را قادر میسازد در جوامع دایمی ـ مثلاً همان‌گونه که در پروژهٔ جنکای مالزی انجام داده شد ـ سکونت نمایند، داد.

برای حمایت از این‌گونه تحولات، به تسریع در پژوهشهای زراعی و جنگلداری نیاز است. زمینه‌های عمدهٔ تحقیق عبارتند از: پتانسیل کود گیاهی زنده [گیاهی مثلاً یونجه را در زمین می‌کارند و هنگامی‌که هنوز سبز است، زمین را برای کشت محصولی دیگر شخم می‌زنند] از طریق ارائهٔ مالچهای چندساله و کاشت پرچینهای نموکننده از گونه‌های بقولاتی، آزمایش شخم به‌مقدار حداقل یا صفر، اصلاح بذر و حصول اطمینان از موجود بودن به‌موقع بذر اصلاح‌شده، تلقیح بذر و کود دادن مناسب به آن، نیاز به کودهای شیمیایی، بویژه توان کاهش نیازهای کود مصنوعی با استفادهٔ مؤثرتر از کود گیاهی زنده، و عملیات مناسب حفاظت خاک، با توجه مخصوص به استفاده از مالچ و کودهای حیوانی که در مزرعه یافت می‌شود.

هزینه‌های سرمایه‌گذاری در این برنامهٔ اسکان زراعی کشت و جنگلداری براساس فرض اسکان ۵ میلیون خانواده با هزینه‌ای در حدود ۳۷۵۰ دلار برای هر خانواده که شامل تهیهٔ خدمات اجتماعی و جاده نیز می‌شود، سالانه درحدود ۱٫۳ میلیارد دلار در یک دورهٔ ۱۵ ساله خواهد بود. این برآورد همچنین فرض می‌کند که سالانه ۲۵ میلیون دلار برای تحقیقات علمی و مدیریت مناطق جنگلی حفاظت‌شده هزینه خواهد شد.

علاوه‌بر هدف اصلی که برداشت فشار از روی قریب ۱۰۰ میلیون هکتار از باران جنگلهای حاره می‌باشد، برنامه اطمینان حاصل خواهد کرد که درآمدهای روستایی افزایش یافته و وضع زندگی خانوارهای جنگل‌نشین به‌طور قابل توجه بهبود خواهد یافت. قصور در اجرای این برنامه، بسیاری از گونه‌های نباتی و حیوانی را که به‌طور بالقوه برای رفاه انسان مفید خواهند بود، تا شروع قرن آینده از میان خواهد برد. مثلاً بیش از یک‌چهارم داروهای جهان، از جمله تعدادی که برای درمان سرطان خون و سایر سرطانها به‌کار می‌رود، از گیاهان جنگلهای حاره به‌دست می‌آید.

درختکاری برای هیزم و مصارف متعدد دیگر

ما یک روش سه شاخه را جهت درختکاری برای تولید هیزم و سایر مصارف و نیز تمرکز این روش را در ۵۷ کشوری که در جدول ۱۰ـ۳ ردیف شده‌اند، توصیه می‌کنیم.

- حفاظتِ منابع موجود از طریق تکنولوژی‌های تولید نهایی مانند تولید ذغال چوب و اجاقهای کاراتر؛
- ادامهٔ تحقیقات و توسعهٔ سایر منابع انرژی نوزا از قبیل خورشید، بیوماس و نیروگاههای آبی کوچک؛
- ایجاد منابع جدید هیزم.

به‌دلایلی که شرح آن در اوایل این فصل آمد، موانع دشواری در سر راه دو مورد اول از این سه مورد وجود دارد؛ که باید بر آنها غلبه کرد و نمی‌توان پیش‌بینی نمود که در این دو زمینه، در دههٔ آتی، پیشرفتهای چشمگیری حاصل شود. باوجود این، به‌مرور زمان، منافع قابل توجهی در سطح خانوار و روستا از این دو روش حاصل خواهد شد؛ و به همین دلیل است که ما اصرار می‌ورزیم تحقیقات فشرده ادامه یافته و توسط تکنولوژی‌هایی که سابقهٔ قبلی ندارند، آزمایش گردد. کلیهٔ تلاشها باید متوجه تشویق مشارکت جوامع در برنامه‌های ترویجی و بسیج سرمایه‌های بخش خصوصی در جهت ساخت و توزیع وسایلی که چوب را به‌طور مؤثر مورد استفاده قرار می‌دهند، باشد.

برای تضمین تأمین هیزم کافی برای یک میلیارد نفری که دچار ندرت هیزم می‌باشند و برای حفاظت و مدیریت اقتصادی اراضی پوشیده از جنگلهای طبیعی، نرخ کنونی درختکاری برای تهیهٔ هیزم باید از هم‌اکنون تا سال ۲۰۰۰ حداقل پنج برابر شود؛ این به‌معنای کاشت سالانه ۵ میلیارد درخت در طول این دوره می‌باشد. حداقل ۷۵ درصد از این مقدار، برای درختکاری انفرادی در مزارع و اراضی بایر که خارج از قرقگاههای دولتی می‌باشد لازم است، و در حدود ۲۵ درصد باید در مجاورت شهرکها بوده تا برای کارخانه‌هایی که چوب می‌سوزانند، مادهٔ خام تهیه نماید. (مثل تولید گاز از چوب یا نیروگاههای تولید برق که چوب مصرف می‌کنند). نقطهٔ اوج این برنامه باید تشویق زارعان و جوامع محلی به درختکاری برای مصارف متعدد باشد. نقش آژانس‌های دولتی باید حصول اطمینان از موجود بودن نهاده‌های لازم از قبیل نهال، آب، اعتبارات و خدمات ترویجی باشد. باید مشارکت صنعتی بخش خصوصی را بویژه در ایجاد درختستانهایی که برای تأمین انرژی می‌باشند، تشویق نمود. یکی از گزینه‌ها عبارت است از اجاره دادن اراضی جنگلی دولتی به شرکتهای خصوصی‌ای که به زراعت بلندمدت علاقه‌مند هستند. افزایش قیمت هیزم در بازار (همچنین افزایش قیمت تیرهای چوبی، چوب پالپ و سایر فراورده‌های جنگلی) باید به‌عنوان وسیلهٔ ایجاد انگیزه برای درختکاری توسط زارعان و جوامع محلی به‌کار رود.

بدون تردید انتظار نیل به یک افزایش پنج برابر در تولید هیزم در زمانی کوتاه، انتظاری معقول نیست. برای سه تا پنج سال آینده، تأکید اصلی باید بر روی ایجاد تأسیسات زیربنایی روستایی (مثلاً خزانه‌های نهال) و یا چارچوب نهادی و سیاسی (مثلاً آزمایش مکانیزم‌های گوناگون ایجاد انگیزه برای جلب حمایت اهالی محلی، بسط خدمات ترویجی و برقراری برنامهٔ اعطای وام به درختکاران) باشد. اینها بر روی هم راه را برای برنامه‌های بزرگتر تولید هیزم در دههٔ ۱۹۹۰ هموار می‌نمایند. برمبنای این‌گونه روشها ـ و بویژه از طریق مشارکت اهالی محلی ـ کشورهایی مانند کره و هندوستان نشان داده‌اند که افزایش پنج برابر، حداقل در بعضی مناطق ممکن می‌باشد.

سرمایه‌گذاری لازم برای تحقق این هدف برمبنای فرض کاشت ۵ میلیارد درخت (معادل ۲/۵ میلیون هکتار در سال) در طول پانزده سال آینده با هزینهٔ تخمینی ۲۵۰ دلار برای هر هکتار و همچنین سرمایه‌گذاری در امر حفاظت و مدیریت فشرده‌تر جنگلهای طبیعی، یک میلیارد دلار خواهد بود. اگر کشاورزان و جوامع محلی در امر پرورش نهال و کاشت درخت برای هیزم با استفاده از نیروی کار خانوادهٔ خود در اراضی متعلق به خود مشارکت ورزند، هزینهٔ این برنامه به‌مقدار قابل توجه کاهش خواهد یافت.

این برنامه هیچ پیش‌بینی‌ای برای سایر منابع نوزای انرژی مانند خورشید و نیروگاههای آبی کوچک نمی‌نماید؛ زیرا بخش خصوصی و بسیاری از برنامه‌های کمک دو جانبه و چندجانبه، از قبل به این امر اهتمام ورزیده و تأمین سرمایه، مانع مهمی به‌حساب نمی‌آید.

جنگلداری صنعتی

برای دو دههٔ آینده، ما بر اجرای یک برنامهٔ جنگلداری صنعتی با سه هدف عمده اصرار می‌ورزیم:

- تقویت سیاستهای اداری، مالی و تدوین قانون با هدف حصول اطمینان از مدیریت مؤثرتر و استفاده از منابع موجود جنگلی از طریق ترکیب کارایی تولید نهایی، عدم قطع بی‌مورد درختان، استفادهٔ بیشتر از گونه‌های ثانوی، نظارت مؤثرتر بر اقدامات شرکتهای قطع اشجار، افزایش فرآوردن چوب در داخل به‌جای صادرات الوار و مالیات‌بندی مناسب‌تر.
- تسریع سرمایه‌گذاری در مدیریت جنگلهای صنعتی و جنگل‌کاری با گونه‌های سریع‌الرشد مفید در آن دسته از کشورهایی که واردات محصولات جنگلی در آنها (بویژه الوار، پالپ و کاغذ) از کشورهای صنعتی رو به افزایش است.
- یک برنامهٔ فشردهٔ مدیریت جنگل و جنگل‌کاری با گونه‌هایی از پهن‌برگان که دارای ارزش زیاد یا ارزش متوسط هستند. این برنامه اطمینان خواهد داد که آن دسته از کشورهای حاره که شدیداً به

ارز خارجی حاصل از صنایع چوبی یا صادرات چوب وابسته‌اند، خواهند توانست درآمد خود را در آینده افزایش داده یا در همان سطح حفظ نمایند.

دخالت سیاسی مؤثر از قبیل آنچه که شرحش گذشت، به میزان فراوان به تعهد سیاسی دولت در وارد نمودن مفاد لازم در قراردادهایی که با شرکتهای قطع اشجار منعقد می‌نماید، وابسته می‌باشد. قراردادها باید عملیات قطع اشجار را از هرگونه تعرض به مناطق حساس اکوسیستمی از قبیل دامنه‌های شیب‌دار در طول کرانهٔ رودخانه‌ها بازداشته، با استانداردهای شیب جاده مطابق باشد و درکنار جاده‌ها جوی احداث گردد، تلاشهای آگاهانه‌ای در جهت قطع همه‌گونه درخت و نه‌فقط گونه‌های دست‌چین‌شده صورت پذیرد؛ و از فرآوردن درصد توافق‌شده‌ای از درختان قطع‌شده در داخل یک دورهٔ معین اطمینان حاصل گردد. این چیزها را می‌توان مثلاً با تعیین ارزش چوب به‌لحاظ حجم آن همراه با استرداد مقداری از آن به تناسب مقدار چوبی که در داخل فراورده می‌شود، تشویق نمود.

روشهای مالیات‌بندی توسط دولتها باید یکنواخت و پایدار بوده، شامل تبصره‌ای برای افزایش مالیات متناسب با هزینه‌های سالانه باشد. مثلاً قیمتهای درخواست‌شده ممکن است با شاخص قیمتهای بازار ارتباط داشته باشد. می‌توان فرمولی برای تعیین بها پیشنهاد نمود که عواملی از قبیل سرمایه‌گذاری در امر قطع اشجار را مدنظر قرار می‌دهد. هرگاه در میان شرکتهای صنایع جنگلی، رقابت موجود باشد، ما مزایدهٔ علنی یا پیشنهاد در پاکتهای دربسته را توصیه می‌نماییم.

ایجاد بازارهای عمومی الوار در بعضی محلهای مناسب برای مشارکت دولت در برنامه‌ریزی و نظارت بر عملیات قطع اشجار و حمل و نقل آنها راهنمایی برای قیمت‌گذاری الوار و ارزیافت درختانی که قطع خواهند گردید، به‌دست می‌دهد. خبرگی در قیمتهای بازاری محصولات الواری فراورده شده، همراه با نظارت دقیق‌تر بر نرخ قراردادها و هزینه‌های حمل، نقطهٔ آغاز بهتری را برای روند ارزیافت درختانی که قطع خواهند گردید، فراهم خواهد آورد.

به‌منظور قراردادن جنگلهای موجود تحت مدیریت فشرده و به‌منظور حصول اطمینان از تداوم بازده در آینده، تکنیک‌ها شامل به اصطلاح رفتار صفر (به‌غیر از حفاظت) در جایی‌که مانند بسیاری از کشورهای غرب آفریقا، انتظار افزایش دامنهٔ گونه‌های قابل فروش به‌موازات بازار داخلی برای الوارهای ساختمانی می‌رود، نیز می‌شود. امکانات دیگر عبارتند از سیستم‌های مدیریت اصلاح الوار برای کاستن از درختان کم‌ارزش و حفاظت بهترین درختان. این‌گونه سیستم‌ها در جنگلهای آسیای جنوب شرقی ـ از جمله در فیلیپین و مالزی ـ نویدبخش هستند.

به‌دلیل سطح پایین کارایی سیستم‌های مدیریت جنگل و همچنین به این دلیل که جنگلهای باقیماندهٔ طبیعی برای رفع نیازهای داخلی هم بسیار کوچک می‌باشند، چه رسد به صادرات چوب، تأکید فزاینده

باید بر روی گونه‌های صنعتی سریع‌الرشد که دورهٔ تناوب آنها کوتاه می‌باشد، گذاشته شود. و در همین زمینه است که سرمایه‌گذاریهای جدید در بخش جنگلداری صنعتی، در دهه‌های آینده باید متمرکز گردد.

ما تمرکز سرمایه‌گذاری در جنگلداری صنعتی را در سی‌ودو کشوری که در جدول ۱۰ـ۳ ردیف شده‌اند و واردات یا صادرات محصولات جنگلی به ارزش بیش از ۵۰ میلیون دلار در سال دارند، توصیه می‌نماییم.

در صورت وجود تعهد قوی سیاسی و تخصیص کافی منابع برای این هدف، نیل به خودبسندگی از لحاظ چوب صنعتی در طی ۱۵ تا ۲۰ سال آینده در ۲۰ کشور از این تعداد مقدور خواهد بود. لازم است در حدود ۷۰ میلیون هکتار از جنگلهای طبیعی حفاظت گشته و تحت مدیریت فشرده‌تر قرار گیرد و لازم است که مساحت درختستانهای جدید صنعتی، به مرز ۱۳ میلیون هکتار نزدیک گردد (این به‌معنای درختکاری به‌مقدار تقریباً ۹۰۰۰۰۰ هکتار در سال می‌باشد.) این امر، نشان‌دهندهٔ دو برابر شدن نرخ فعلی جنگل‌کاری صنعتی در این کشورها می‌باشد.

هزینهٔ تمام این اقدامات، سالانه در حدود یک میلیارد دلار می‌باشد. این برآورد برمبنای این فرض قرارداد که سالانه در حدود ۹۰۰۰۰۰ هکتار درختکاری با هزینه‌ای در حدود ۱۰۰۰ دلار برای هر هکتار انجام می‌گیرد و ۱۰۰ میلیون دلار در سال نیز صرف سرمایه‌گذاری در امر حفاظت و مدیریت جنگلهای طبیعی موجود می‌شود. موفقیت برنامه‌های ایجاد درختستانهای صنعتی سریع‌الرشد در برزیل، شیلی و زامبیا و این حقیقت که انتظار می‌رود قیمت جهانی الوار سالانه یک تا دو درصد در طی پانزده سال آینده افزایش یابد[1]، سودآوری این سرمایه‌گذاری را بیمه می‌نماید.

در بلندمدت، منافع اصلی عبارتند از صرفه‌جویی حدود ۱۰ میلیارد دلار در سال توسط کشورهای درحال توسعه با وارد ننمودن محصولات جنگلی و ایجاد فرصتهای فراوان اشتغال در جنگلداری و جنگلداری صنعتی.

بازده برنامهٔ جنگلداری با هدف صادرات، این اطمینان است که ۱۴ کشوری که هم‌اکنون برای توسعهٔ اقتصادی خود شدیداً به درآمدهای ارزی خارجی از طریق صدور الوار وابسته هستند، می‌توانند این درآمدها را در قرن آینده به‌مقدار سالانه حداقل ۵ میلیارد دلار حفظ نمایند. اگر یک چنین برنامهٔ سرمایه‌گذاری اجرا نگردد، درآمد ارز خارجی از صادرات الوار، بعد از سال ۲۰۰۰ شدیداً کاهش یافته و بسیاری از افرادی که هم‌اکنون در صنایع جنگلی به‌کار مشغولند، باید برای خود در بخشهای دیگر به‌دنبال شغل بگردند.

---

۱. بانک جهانی / فائو،تحقیق جنگلداری درکشورهای توسعه‌یابنده، زمان ارزیابی مجدد (واشنگتن،دی.سی.: بانک جهانی/فائو، ۱۹۸۱).

حفاظت و مدیریت ۷۰ میلیون هکتار جنگل طبیعی و ایجاد ۱۳ میلیون هکتار درختستان دیگر، منافع زیست‌محیطی غیرمستقیمی به شکل حفاظت منابع آب و خاک و حفظ حیات وحش خواهد داشت و برای اهالی شهری، محیط تفریحی فراهم خواهد آورد.

نقش تحقیقات جنگلداری: زمینه‌های نویدبخش برای آینده

موفقیت برنامه‌های جنگلداری در سطح جهان به مقیاسی که فوقاً تصویر گردید، می‌تواند توسط تحقیقات وسیع جنگلداری تقویت شود. آگاهی فزایندهٔ بین‌المللی‌ای در مورد نیاز به برداشت تأکید از روی تحقیقات جنگلداری در کشورهای درحال توسعه و تمرکز آن بر روی تحقیقات جامعه‌شناختی و علمیِ پایه با هدف افزایش قابلیت تولید بیولوژیکی هیزم و درختانی که مصارف متعدد برای مناطق روستایی دارند، به‌چشم می‌خورد. تأکید بیشتری باید بر روی تحقیقات حفاظتی بویژه بر روی حفظ تنوع بیولوژیکی و کاهش مصرف انرژی قرار گیرد.

ما توصیه می‌نماییم که تلاش مشترکی برای تمرکز تحقیقات جنگلداری بر روی موضوعاتی که بیشترین تأثیر را بر قابلیت تولید زراعی و درآمدهای روستایی، قابلیت تولید گونه‌های سریع‌الرشد و حفظ تنوع بیولوژیکی هم در باران جنگلهای حاره و هم در جنگلهای مناطق خشک دارد، در دههٔ آتی صورت پذیرد. تحقیقات جنگلداری همچنین باید به تکنولوژی‌های جدید که از چوب، سوخت تهیه می‌نماید و در بلند مدت برای کشورهای توسعه‌یابنده که شرایط اکولوژیکی مطلوب برای تولید بیوماس دارند، حایز اهمیت ویژه می‌باشد، بپردازد.[1]

تحقیقاتی که به دستاوردهای بزرگ در زمینهٔ قابلیت تولید زراعی نایل گردیده‌اند نیز برای جنگلداری احتمالاً از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشند. بالاترین اولویتها شامل تحقیقات جامعه‌شناختی با هدف بررسی نظرات زارعین و جوامع روستایی در مورد درختکاری، تحقیقات ژنتیکی بر روی گونه‌های اصیل و قابل تطبیق با شرایط و گونه‌های جدید، تحقیقات کاربردی با هدف معرفی گونه‌های درختی سریع‌الرشد به‌جای درختان بومی کم‌رشد، تکنیک‌های کشت از قبیل شخم، وجین، و به‌کاربردن کود شیمیایی و تحقیقات پیرامون روشهای کنترل آفات و امراض درختان جنگلی می‌باشد.

تحقیقات پیرامون روشهای تکثیر نباتات و کشتِ بافت که به دستاوردهایی در زمینهٔ قابلیت تولید ۵۰ درصد بیش از گیاه مادر، منجر می‌گردد، قادر است نیاز به‌سرمایه‌گذاری برای ایجاد منابع جنگلی جدید را کاهش دهد.

تحقیقات با هدف یافتن روشهای بهینه برای تولید فشردهٔ بیوماس، در بسیاری از کشورها، درحال

۱. ر. نورونا، جنبه‌های جامعه‌شناختی طرح پروژهٔ جنگل (واشنگتن دی.سی.: بانک جهانی، ۱۹۸۰).

پیشرفت است. مسایل بحرانی در این زمینه عبارتند از: از میان رفتن مواد مغذی خاک در اثر کشت و زرع بدون تناوب و اقتصادی‌ترین کاربرد کودهای شیمیایی برای جبران این نقیصه.

تحقیقاتی که هدف آنها اصلاح تکنیک‌های نظارت بر مناطق جنگلی (مثلاً توسط تصاویر ماهوارهٔ لندست) می‌باشد، اساس محکمتری برای برنامه‌ریزی در امر جنگلداری فراهم می‌نماید. این موضوعات تحقیقی، تنها نشان‌دهندهٔ طریق هستند. ما یک بررسی نیازهای تحقیقاتی کشور به کشور را توصیه می‌نماییم. تلاشهای عمده‌ای برای تقویت تواناییهای تحقیقات جنگلداری ملی در تمام کشورهای توسعه‌یابنده باید صورت پذیرد. بعضاً از طریق ابتکاراتی از قبیل برنامهٔ جدید اتحادیهٔ بین‌المللی سازمان تحقیقات جنگل برای حمایت از تحقیقات جنگلی کشورهای توسعه‌یابنده و همچنین از طریق روابط نزدیکتر با گروه مشاور مؤسسات تحقیقات بین‌المللی کشاورزی، می‌توان به این امر نایل آمد.

آموزش جنگلداری

برای تداوم برنامهٔ اقدام ـ به مقیاسی که در این مقاله از آن دفاع شد ـ ادامهٔ سرمایه‌گذاری به‌منظور تقویت آموزش جنگلداری، اهمیت محوری دارد. مهمترین مانع بر سر راه تقریباً تمام کشورهای درحال توسعه، ایجاد ساختار جدید برای آژانس‌های سنتی خدمات جنگلی می‌باشد. درگذشته، این آژانس‌ها فعالیتهای خود را تنها به حفاظت جنگلهایی که تحت تملک دولت بود، محدود ساخته بودند. در آغاز قرن آینده، یک وظیفهٔ عمده عبارت خواهد بود از فراهم آوردن حمایت ترویج فنی برای هزاران کشاورز، جوامع روستایی، شرکتهای خصوصی و سازمانهای غیردولتی که بار اصلی جنگل‌کاری بر دوش آنان خواهد بود.

چندین کشور مانند کره و هندوستان، از قبل به تأسیس سازمانهای جنگلداری روستایی و اجتماعی اقدام نموده‌اند. سایر کشورها درحال ایجاد بخشهای ترویجی در ادارات جنگلبانی موجود می‌باشند. ایجاد این گذار، به‌معنای تغییرات عمده در دروس آموزش جنگلداری برای نهادن تأکید بیشتر بر موضوعات کشاورزی و اجتماعی-اقتصادی می‌باشد. به روشهای جدید و خلاّق برای شرکت دادن کشاورزان کوچک ـ بویژه زنان ـ در خلق مؤسسات در سطح روستا برای توسعه و حفاظت جنگل نیاز است.

در آینده، هماهنگی میان برنامه‌ریزی زراعی، جنگلداری و بخشهای انرژی، باید بیش ازگذشته باشد. برای اجرای برنامه‌های ترویجی کشت و جنگلداری، همکاری مؤثرتری مورد نیاز است.

خلاصهٔ نیازهای سرمایه‌گذاری: بازده اقتصادی و زیست‌محیطی

هزینهٔ سالانهٔ یک برنامهٔ اقدام با هدف رسیدن به اهدافی که در این مقاله مطرح گردید، در حدود ۵ میلیارد دلار می‌باشد که ۶۰ درصد آن درکشاورزی و ۴۰ درصد آن در جنگلداری مصرف می‌گردد.

جدول ۱۰-۴. پیشنهاد برای سرمایه‌گذاری سالانه در بخش جنگلداری، ۲۰۰۰-۱۹۸۶

برنامهٔ اقدام	سطح سالانهٔ سرمایه‌گذاری (میلیارد دلار)	بازده‌های اقتصادی و زیست‌محیطی
احیای آبخیز	۱/۵	احیای ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای ویران‌شدهٔ حاره. کاهش سیل، رسوب‌گذاری و از میان رفتن محصولاتِ امتداد مسیر رود. افزایش درآمدِ تقریباً ۳۰ میلیون نفری که از قبل در این آبخیزها ساکن بوده‌اند و ۵۰۰ میلیون نفری که در مسیر رود زندگی می‌نمایند.
حفاظت اکوسیستم‌های در معرض نابودی در باران جنگلهای حاره از طریق افزایش قابلیت تولید زراعی و تقویت تحقیقات علمی.	۱/۳	حفظ تنوع بیولوژیکی و حفاظت از ۱۰۰ میلیون هکتار باران جنگلهای حاره. درآمد پایدار و زندگی بهتر برای قریب ۲۰ میلیون نفر از اهالی قبایل و جنگل‌نشینان.
کاشت درخت برای هیزم و مصارف دیگر در مزارع و اراضی بایر زراعی.	۱	حصول اطمینان از تأمین هیزم مورد نیاز یک میلیارد نفر. اجتناب از سوزاندن تاپاله و پس‌مانده‌های گیاهی که می‌تواند قابلیت تولید خاک را افزایش دهد.
جنگلداری صنعتی و فشرده ساختن مدیریت جنگلهای طبیعی و ایجاد درختستانهای صنعتی.	۱	صرفه‌جویی در واردات به میزان ۱۰ میلیارد دلار در سال و ادامهٔ صدور محصولات جنگلی پس از سال ۲۰۰۰ به میزان ۵ میلیارد دلار در سال. ادامهٔ وجود اشتغال در بخش جنگلداری صنعتی. منافع غیرمستقیم زیست‌محیطی از طریق حفاظت منابع آب و خاک.
آموزش و تحقیقات جنگلداری.	۰/۵	تقویت تحقیقات جنگلداری در سطح ملی و توانایی نهادی، بویژه در زمینه‌های جنگلداری اجتماعی و انرژی.
مجموع سرمایه‌گذاری سالانه	۵/۳*	

یادداشت: این ارقام تقریبی، براساس تجربهٔ پروژه‌های توسعه درگذشته بوده و آنچه راکه در مورد وضعیت جنگلداری درکشورهای اولویت‌دار معلوم بوده، مد نظر قرار داده است. لازم است که این ارقام به‌طور دقیقتر وکشور به‌کشور، ترجیحاً در ارتباط با مطالعات استراتژی در هر بخش، تحلیل گردند.

*. مبلغ ۱/۷ میلیارد دلار از این مبالغ، باید از منابع کمک رسمی توسعه (او. دی. ای.) تأمین گردد.

بازده اقتصادی و زیست‌محیطی این سرمایه‌گذاری، در جدول ۱۰ـ۴ خلاصه گردیده است.

اگرچه مقادیر دلاری، برحذردارنده به‌نظر می‌رسد، ولی اگر دولتهای ملی الویت بالاتری به برنامه‌های توسعهٔ روستایی، انرژی و کشاورزی داده و در مورد نیازهای مردمی که در ارتفاعات آبخیزهای اراضی جنگلی حاره زندگی می‌نمایند، به همین نحو اولویت دهند، بخشی از این دلارها ـ همان‌طورکه قبلاً تذکر داده شد ـ از طریق تخصیص مجدد منابع انرژی و کشاورزی به‌دست می‌آید. تأکیدی که هم‌اکنون بر روی حفاظت آبخیزها در سلسله جبال هیمالیا و برنامه‌های ویژهٔ اقدام برای قبایل جنگل‌نشین نهاده می‌شود، نشان‌دهندهٔ نوع تلاشهایی است که ضروری می‌باشد.

به فرض اینکه یک‌سوم سرمایه‌گذاری لازم، از منابع سازمان کمک رسمی توسعه (او.دی.ای.) تأمین گردد، ۱/۷ میلیاردی که در یک سال مورد نیاز است، نشان‌دهندهٔ ۱۰ درصد کمک تلفیقی جاری او.دی.ای. برای بخش کشاورزی و انرژی می‌باشد. فقرای شهری و روستایی، از بخش بزرگی از این سرمایه‌گذاری منتفع گردیده و این سرمایه‌گذاری سهم بزرگی در افزایش تولید مواد غذایی خواهد داشت.

۱۱

مسایل حفظ تنوع بیولوژیکی

اهمیت تنوع بیولوژیکی
وضعیت دانش فنی و علمی
نارساییهای نهادی
در جست‌وجوی پیشرفت، زمینه‌ای برای اقدام
دستور کار اقدام

(کنتون ر.میلر، خوزه فورتادو، سیریل دوکلم، جفری‌ا. مک‌نیلی، نورمن مایرز، میشل‌ا.سوله و مارک‌ک.ترکسلر)

تنوع بیولوژیکی گونه‌های روی زمین و مواد ژنتیکی آنها، نشانهٔ ذخیرهٔ وافری از منابع است که رفاه مادی ما را بیش از آنچه که می‌دانیم، درپی می‌آورند. این منبع سرمایهٔ طبیعی، بعضاً با فراهم آوردن مواد آبی برای زراعت، دارویی و محصولات صنعتی ـ که ارزش آنها سالانه بالغ بر میلیاردها دلار می‌شود ـ به اقتصاد ما سود سهام می‌پردازد. (تنوع بیولوژیکی) بدان‌گونه که در این مقاله به‌کار برده شده، به‌معنای تمام اشکال حیات با انواع گوناگونِ آن که بر روی کرهٔ زمین واقع می‌گردد، می‌باشد. (تنوع بیولوژیکی) نه‌تنها گونه‌ها، بلکه زیرواحدهای گونه‌ها را از قبیل نژادها و جمعیتها ـ که همگی آنها خصوصیات مربوط به خود را دارند ـ نیز شامل می‌شود. بدین ترتیب، مفهوم (تنوع بیولوژیکی) خیلی وسیعتر از آن چیزی

است که ۵ تا ۱۰ میلیون گونه موجود بر روی کرهٔ زمین را تشکیل می‌دهند. اگر ما در جهت حفظ این ذخیره، گامهایی برنداریم، سرمایهٔ بیولوژیکی به‌زودی از میان رفته، نسلهای آینده را از سود بردن از آنها محروم می‌سازد.

گونه‌ها، با نرخ بی‌سابقه‌ای از میان می‌روند. همین الآن حداقل یکی از ۵ تا ۱۰ میلیون‌گونهٔ موجود بر روی کرهٔ زمین، روزانه از بین می‌رود (ارلیش و ارلیش، ۱۹۸۱؛ فرانکل و سوله، ۱۹۸۲؛ مایرز ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴؛ شورای ملی تحقیقات، ۱۹۸۰؛ سوله و ویلکاکس، ۱۹۸۰). تا اواخر این قرن ممکن است یک میلیون گونه را از دست بدهیم و تا اواخر قرن آینده، احتمالاً شاهد از میان رفتن بخش وسیعی از گونه‌های این سیاره خواهیم بود. این برابر است با از دست رفتن بدون بازگشت منابع طبیعی منحصر به فرد. در حالی‌که می‌توان بسیاری از آسیبهای زیست‌محیطی را معکوس کرد؛ اما از میان رفتن گونه‌ها قابل جبران نیست. حتی هنگامی‌که یک گونه از نظر تعداد آن‌قدر کاهش نیافته که بتوان آن را گونهٔ در معرض خطر نابودی نامید، ممکن است بسیاری از زیرواحدهای خود را به‌نحوی از دست بدهد که تنوع ژنتیکی آن فرسوده گردد.

فقر بیولوژیکی، معمولاً معلول بهره‌برداری بیش از حد از گونه‌ها نمی‌باشد. در حقیقت علت آن، تخریب یا نابودی زیستگاه گونه‌ها در اثر فعالیتهای انسانی از قبیل زراعت می‌باشد. فی‌الواقع، اگرچه تنوع بیولوژیکی، نقش مهمی در فعالیتهای حیاتی انسان ـ مانند تولید مواد غذایی، الیاف و انرژی ـ دارد، اما این فعالیتها همراه با رشد جمعیت، منبع امحای تنوع بیولوژیکی است.

خوشبختانه طیف وسیعی از اقدامات، برای مقابله با امحای تنوع بیولوژیکی وجود دارد. ما می‌توانیم:

- توجه سیاست‌گذاران و به‌طورکلی عموم را به این موضوع جلب نماییم.
- استراتژی‌های ملی حفاظت را که از گونه‌های در معرض خطر حمایت می‌نمایند، طرح نماییم.
- شبکهٔ پارکها و قرقگاهها را گسترش دهیم تا سیستم جامعی از مناطق حفاظت‌شده به‌وجود آید.
- برنامه‌های آموزشی در زمینه‌های مرتبط با تنوع بیولوژیکی برای ارتقای مهارتهای علمی و تکنولوژیکی کسانی‌که نقشی در مدیریت دارند، ترتیب دهیم.
- از طریق معاهدات و کنوانسیون‌ها، برای بیان منافع جامعهٔ ملل در میراث جمعی تنوع بیولوژیکی فعالیت نماییم.
- انگیزه‌های اقتصادی برای تبدیل حفاظت گونه‌ها به شکلی از رقابت استفاده از زمین، به‌وجود آوریم.

اهمیت تنوع بیولوژیکی

تنوع بیولوژیکی، پایه‌ای است که تمدن انسانی بر آن بنا گشته است. هزاران گونهٔ نباتی و حیوانی با فراهم آوردن اساس تکامل ـ از شکار و جمع‌آوری غذا تا سطح سازمان کشاورزی و صنعتی ـ به توسعهٔ جوامع اولیه کمک نموده‌اند. توسعهٔ متمرکز ذرت، گندم، برنج، سیب‌زمینی و چند گونهٔ دیگر، امکانِ گذار از جامعهٔ کشاورزی به جامعهٔ صنعتی را فراهم آورد.

به‌دلایل متعدد، تنوع بیولوژیکی برای انسان حیاتی باقی خواهد ماند. اولاً تکنولوژی مدرن ـ چه کشاورزی، چه پزشکی یا صنعتی ـ نیاز به ادامهٔ موجودیت طیف وسیعی از مواد ژنتیکی را حفظ کرده است. تجربیات چند سالهٔ اخیر، مکرراً اهمیت حفظ منابع ژنتیکی را مورد تأکیدِ قرار داده‌اند. مثلاً همچنانکه انقلاب سبز در دههٔ ۱۹۶۰ به پیش می‌رفت، دانشمندان دریافتند که برای اجتناب از افزایش آسیب‌پذیری محصولات در برابر آفات و امراض، نژادهای جدید باید با نژادهای وحشی پیوند زده شوند تا انواع ویژه‌ای به‌وجود آیند که در مقابل آفات مقاومت کسب کرده یا خود را با محیط وفق دهند.

واقعهٔ مشهوری را در سال ۱۹۷۰ نقل می‌نماییم. هفتاد درصد از بذر ذرت عمل آورده شده توسط کشاورزان امریکایی تا شش نسل از نژاد اصلاح شده بودند. هنگامی‌که یک قارچ برگ، ذرت‌زارها را از دریاچه‌های بزرگ تا خلیج مکزیک مورد حمله قرار داد، نوار بزرگ ذرت امریکا مورد تهدید قرار گرفت. این آفت در چندین ایالت، ۱۵ درصد از تمام محصول و گاه تا نیمی از تمام محصول ذرت را در ایالات جنوبی از بین برده و در نتیجه قیمت ذرت تا ۲۰ درصد افزایش یافت و زیانهایی برای کشاورزان و هزینه‌هایی برای مصرف‌کنندگان معادل ۲ میلیارد دلار به‌بار آورد. این خسارت، به کمک انواع گوناگونی از جرم پلاسمهایی که در مقابل این آفت مقاوم بوده و اسلاف ژنتیکی آنها از مکزیک ریشه گرفته بودند، متوقف گردید.

منابع ژنتیکی، نه‌تنها برای گونه‌های محصولی اهمیت دارند، بلکه صدها مورد به ثبت رسیده است که ارزش گونه‌های حیوانی و نباتی را برای طب و صنعت نشان می‌دهد. برآورد می‌گردد که در سال ۱۹۸۰، تنها در ایالات متحده مجموع ارزش داروهایی که از نباتات مشتق می‌گردند، بالغ بر ۱۶ میلیارد دلار بوده است. تردیدی وجود ندارد که هزاران استفادهٔ ارزشمند دیگر برای گونه‌های ویژه یافت خواهد شد. حقیقت دارد که ما هنوز نمی‌توانیم ترکیب ژنتیکی‌ای را که گونه‌ها را ارزشمند می‌سازد، پیش‌بینی نماییم.

دلیل دومِ اهمیت تنوع بیولوژیکی این است که از ۲۵۰,۰۰۰ گونهٔ نباتی بر روی کرهٔ زمین، از هر ده گونه‌تنها یکَ گونه برای ارزیابی منافع آن بررسی گردیده و از هر صد گونه‌تنها یک گونه به‌تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است (یعنی از لحاظ زیرواحدهای آن و پراکنش ژنتیکی آنها). در زمینهٔ ارزیابی قلمرو

حیوانی با میلیونها گونه‌ای که دارد، نیز تلاش اندکی صورت پذیرفته است. به همین دلیل، به‌شرط حفظ منبع تا زمانی‌که توانایی تکنولوژیکی ما اجازهٔ استفاده از تمام گونه‌ها را ممکن می‌سازد، طیف وسیعی برای بهره‌برداری از تنوع بیولوژیکی وجود دارد.

با توجه به پیدایش علم مهندسی ژنتیک، اهمیت این موضوع هرچه بیشتر روشن می‌گردد. اگر قرار باشد که تکنولوژی جدید، رسالت خود را به انجام رساند، دانشمندان به تنوع ژنتیکی هرچه بیشتری نیاز دارند. مهندسان ژنتیک بهتر از موادی که بر روی آن کار می‌کنند نیستند؛ و این پاداشی است برای حفظ هرچه بیشتر ذخایر وحشی ژنتیکی. سخنان ویلیام بریل از دانشگاه ویسکانسین را به‌عنوان رهبری در این زمینه نقل می‌نماییم: (ما درحال ورود به عصری هستیم که در آن ثروت ژنتیکی، بویژه در مناطق حاره از قبیل باران جنگلها، تاکنون سپرده‌ای غیرقابل دریافت بوده و هم‌اکنون به پول رایج تبدیل می‌گردد.) تنها درکشاورزی تخمین زده می‌شود که پیشرفتها در علم مهندسی ژنتیک، قبل از پایان قرن حاضر، سالانه محصولاتی به ارزش ۵۰ تا ۱۰۰ میلیاد دلار از طریق ساخت آنزیمهای تثبیت ازت و فشار اسمزی در غلات، آفت‌کشها، استروئیدهای آنابولیکی، خوراکهای باکتریایی هورمونها، واکسنهای جدید و غیره تولید نماید که جهشی عظیم در نیل به هدف تغذیهٔ یک جهانِ گرسنه می‌باشد.

بدین ترتیب، به سخنِ توماس آیزنر از دانشگاه کُرنل، از دست دادن یک گونهٔ واحد، (صرفاً به‌مثابهٔ از دست دادن یک جلد کتاب از کتابخانهٔ طبیعت نبوده، بلکه عبارت است از از دست دادن کتابی با اوراق از هم گسیخته که صفحات آن‌گونه‌هایی هستند که می‌توانند باقی بمانند و تا ابد برای تغییر به‌گونه‌های اصلح وجود داشته باشند).

مثلاً هیجان اولین گروه از انسانهای نئولیتیک را هنگامی‌که هنر ذوب سنگ آهن را فرا گرفتند یا طریقهٔ ساخت سلاحها و ابزار ساده را آموختند، به‌تصور آورید. یا تصور کنید که این مردم در مقابل نوید پیامبری که می‌گفت روزی انسان از این آهن، وسیلهٔ‌نقلیهٔ خودرو خواهد ساخت، چه عکس‌العملی نشان می‌دادند. ایدهٔ ساخت اتومبیل، زمانی‌که هیچ مدلی برای ساخت موتور موجود نیست، غیرقابل تصور است. هزاران سال طول کشید تا تمدن، علوم و تکنولوژی‌هایی را به‌وجود آورد که نیل به این پیروزی را ممکن ساختند. به‌طور مشابه، زمان درازی طول خواهد کشید تا دانشمندان بتوانند ژن پیچیده‌ای بسازند که به یک ارگانیسم، توانایی بیوشیمیایی جدیدی بدهد. دلیل این امر آن است که تفاوت میان تشخیص زنجیرهٔ نوکلوئیدی یک ژن موجود و اختراع یک ژن جدید که در آنزیمی با یک عمل جدید وجود خواهد داشت، تقریباً همان تفاوت میان ذوب سنگ آهن برای ساخت پیکان تیر و ساخت هواپیما می‌باشد.

تکامل ژنها درگونه‌ها، میلیونها یا حتی میلیاردها سال طول کشیده است. آنها راه‌حلهایی را برای مشکلاتی نشان می‌دهند که هرگز به تصور بیولوژیست‌ها هم در نمی‌آمد. به‌دلیل اینکه احتمالاً صدها

سال طول خواهد کشید تا انسان بتواند ـ اگر اصلاً بتواند ـ این میراث را رها کند، اجازهٔ نابودی بیشتر تنوع بیولوژیکی، احمقانه خواهد بود.

سومین شاخص اهمیت تنوع بیولوژیکی این است که آنچه اساس انقلاب صنعتی را در جهان معتدل بنا نهاد، انقلاب کشاورزی بود. بسیاری از تلاشها برای ارتقای توسعه و صنعتی شدن درکشورهای حاره، از اهمیت قاطع این اساس کشاورزی غفلت می‌ورزند. اگرچه این نباتات گرمسیری بودند که در بسیاری از موارد، زراعت موفق را در مناطق معتدل پی‌ریزی نمودند، اما توسعهٔ مجموعهٔ وسیعی از نباتات بالقوه مفید که منحصراً در محیط حاره به‌عمل می‌آیند، نادیده انگاشته شده است. حفاظت و ادامهٔ بهره‌برداری از تنوع بیولوژیکی این سیاره، راه را برای غلبه بر مشکلات گرسنگی و ازدحام جمعیت هموار می‌نماید.

به‌طور خلاصه، هر گونه کاهشی در ذخایر منابع طبیعی تنوع بیولوژیکی، توانایی ما را برای مقابله با مسایل جدید و استفاده از فرصتهای نو، تضعیف می‌نماید. مفهوم منابع ژنتیکی، خیلی بیش از آنچه که ما آن را تنوع بیولوژیکی نامیده و از آن بهره‌برداری می‌نماییم دربرمی‌گیرد. این مفهوم، دربرگیرندهٔ قابلیت تغییر ژنتیکی به مقیاس وسیع که در جهان موجود می‌باشد، است (همچنین شامل گونه‌های اهلی‌شده و زیرواحدهای آنها از قبیل محصولات خوارکی و دامها نیز می‌باشد). اگر قرار بود که ما توجه خود را تنها به آن اشکال تنوع بیولوژیکی که تاکنون مورد بهربرداری بوده‌اند معطوف بنماییم، جنگلها را به‌خاطر چند درخت اولیه از دست می‌دادیم. از آنجا که نمی‌دانیم در آینده چه نیازهایی خواهیم داشت، پس ضروری است که منابع ژنتیکی را به‌خاطر مرتفع ساختن آن نیازها حفظ کنیم.

خوشبختانه بحث عمومی پیرامون تنوع بیولوژیکی، از این پرسش که چرا باید آن را حفظ نماییم، فاصله گرفته و به اینکه چگونه این وظیفه را به بهترین وجه انجام دهیم، نزدیک می‌گردد. دانشمندان علوم طبیعی عموماً توافق دارند که از دست دادن تنوع بیولوژیکی، با تمام عواقب اقتصادی‌ای که درپی دارد، از مهمترین موضوعات زیست‌محیطی پیش روی بشر است. علاوه‌بر این، اهمیت حفاظت از تنوع بیولوژیکی ـ همان‌گونه که بیانیه‌هایی از قبیل اعلامیهٔ کنفرانس استکهلم در سال ۱۹۷۲، منشور ملل متحد برای طبیعت در سال ۱۹۸۲ و مذاکرات کنفرانس تنوع بیولوژیکی وزارت داخلهٔ ایالات متحده نشان می‌دهند ـ در مجامع رسمی، مورد شناسایی قرارگرفته است.

وضعیت دانش فنی و علمی

دانش فنی و علمی مرتبط با تنوع بیولوژیکی، به‌طور شگفت‌انگیزی ناقص است؛ مثلاً شمار گونه‌های موجود بر روی کرهٔ زمین را تنها می‌توانیم حدس بزنیم. تا کنون دانشمندان در حدود ۱/۵ میلیون گونهٔ حیوانی، همراه با تقریباً ۲۵۰,۰۰۰ گونهٔ نباتی عالی (آونددار) یا گل‌زا و در حدود ۸۰۰,۰۰۰ گونهٔ

نباتی پست‌تر را شناسایی نموده‌اند (ارلیش و ارلیش، ۱۹۸۱؛ مایرز، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۳؛ شورای ملی تحقیقات، ۱۹۸۰). با نرخ فعلی طبقه‌بندی گونه‌ها بعید به‌نظر می‌رسد که بتوانیم تا سال ۲۰۰۰ بیش از ۲ میلیون گونه را شناسایی کنیم. برآوردها حاکی از آن است که حداقل ۵ میلیون گونه در این سیاره وجود خواهند داشت؛ اما این مجموع می‌تواند ۱۰ میلیون هم باشد. در حقیقت تحقیقات اخیر فرض را بر این می‌گذارد که ۳۰ میلیون گونهٔ حشرات، تنها در جنگلهای حاره وجود دارد.

از لحاظ توزیع گونه‌ها، دانشمندان معتقدند علی‌رغم اینکه مناطق حاره تنها یک‌سوم خشکیهای زمین را دربرمی‌گیرند، اما دوسوم تمام گونه‌ها در آنجا وجود دارد. به‌طور دقیقتر، عقیده بر این است که ۴۰ درصد تمام گونه‌ها یعنی جامعهٔ اکولوژیکی عمده‌ای که درحال نابودی است در جنگلهای حاره قرار دارند. از مجموع ۱۰ میلیون کیلومتر مربع جنگلهای حاره، سالانه حدود ۷۵,۰۰۰ کیلومتر مربع تخریب می‌گردد و ۱۰۰,۰۰۰ کیلومتر مربع دیگر در معرض نابودی است.

جامعهٔ علمی اتفاق آرا دارد که نرخ نابودی گونه‌ها هم‌اکنون خیلی بیش از آن چیزی است که تحت شرایط طبیعی رخ می‌داد(یعنی در شرایطی رها از دخالت و تأثیر انسان). بدون شک نابودی گونه‌ها به‌طور طبیعی از قبل وجود داشته است. از تمام گونه‌هایی که از هنگام بروز حیات بر روی کرهٔ زمین در ۳/۶ میلیارد سال پیش پدید آمدند، حداقل ۹۰ درصد از میان رفته‌اند. باوجوداین، نرخ نابودی گونه‌ها در گذشته با آنچه که برای دهه‌های آتی پیش‌بینی می‌گردد، قابل مقایسه نیست. مثلاً به‌نظر می‌رسد که نرخ طبیعی نابودی گونه‌ها، از ۲ تا ۴/۶ خانواده گونه در هر یک میلیون سال در نوسان باشد که در طی نابودی جمعی گونه‌ها در پنج دورهٔ ماقبل تاریخ، به میانگین ۱۹/۳ خانواده گونه افزایش یافت (راوپ وسپکوسکی، ۱۹۸۲). در مقام مقایسه، قرن آینده ممکن است شاهد مرگ ۵۰ خانواده از نباتات ـ یک‌چهارم تمام خانواده‌های نباتات ـ همراه با بسیاری از حیواناتی که با آنها مرتبط هستند (عمدتاً حشرات) باشد.

محیط زیست شدیداً محدودِ بسیاری از گونه‌ها ـ بویژه در مناطق حاره ـ آنها را بخصوص مستعد فنا می‌سازد. مثلاً از هر ده گونهٔ موجود در جنگلهای حاره، حداقل یکی دارای محیط زیست بسیار محدود می‌باشد؛ در حالیکه سایر گونه‌ها با خصوصیات اکولوژیکی‌ای که آنها را حتی در برابر تغییرات معتدل زیستگاهشان بویژه آسیب‌پذیر می‌سازد، مشخص می‌گردند.

تعداد، توزیع و نرخ نابودی گونه‌ها هرچه که باشد، نگرانی عمدهٔ ما حفاظت از آنها است. گذشته از چند گونهٔ از نظر اقتصادی مهم که در مجموع حضور دارند، اکثریت گونه‌ها در مناطق بکر یا زراعی باقی مانده یا از میان می‌روند. چشم‌انداز بقا تیره است. یقین به‌نظر می‌رسد که تعداد فراوانی از گونه‌ها در آیندهٔ بسیار نزدیک، قبل از آنکه ما آگاهی بسیار ابتدایی از طبیعت، وسعت، اکولوژی و سایر صفاتشان به‌دست آوریم از میان خواهند رفت.

با توجه به امحای فزایندهٔ جنگلهای حاره و سایر مناطق اکولوژیکی مناطق حاره، ضرورت دارد که سریعاً گامهایی را در جهت افزایش دانشمان از گونه‌های گرمسیری برداریم. تا زمانی‌که در مورد تراکمهای عمدهٔ گونه‌ها بویژه آنهایی که شدیداً بومی هستند، اطلاع کافی حاصل نکرده‌ایم، نخواهیم توانست بهترین مناطق برای حفظ ذخایر ژنتیکی یا حفاظت اصلی برای گونه‌های در معرض خطر را شناسایی نماییم. شمار ارگانیسم‌هایی که مورد مطالعهٔ تاکسونومیست‌ها و سیستماتیسیست‌ها قرار دارند، از ۱۵۰۰ متجاوز نیست. اگر قرار بر این است که ما گونه‌ها را قبل فنایشان شناسایی کنیم، این رقم باید با ضریب ۵ افزایش یابد. بریتانیا با ۱۸۰۰ گونهٔ نباتی، بیش از ۲۰۰۰ گیاه‌شناس و سایر کارشناسانی که در جست‌وجوی افزایش دانش پایهٔ ما از قلمرو نباتات می‌باشند، دارد؛ در حالی‌که کلمبیا با شاید ۴۰,۰۰۰ گونهٔ نباتی، تنها تعداد اندکی گیاه‌شناس دارد.

همچنین اطلاعات ما در خصوص چگونگی طراحی مناطق حفاظت‌شده، خیلی کم است: چقدر باید بزرگ باشند؟ یا اینکه چه شکلی باید داشته باشند؟ همچنین نمی‌دانیم مناطق حفاظت‌شده را چگونه اداره کنیم تا به‌عنوان ذخیرهٔ ژنتیکی خوب عمل نمایند. ما بجز مطالبی اندک، چیزی در مورد طبقات گونه‌هایی که فراهم‌آورندهٔ بیشترین قابلیت تغییر ژنتیکی هستند، نمی‌دانیم؛ و هنوز کاربرد اقتصادی منابع ژنتیکی را شروع نکرده‌ایم.

علی‌رغم این موانع عدیده، باید بدانیم که دانش کنونی ما برای ادارهٔ تنوع بیولوژیکی، بیش از آن است که عملاً به‌کار می‌گیریم. عدم استفادهٔ کافی از دانشی که داریم، بعضاً به‌دلیل نواقصی در زمینهٔ سیاستهای حفاظتی و برنامه‌ریزی می‌باشد؛ که زمینه‌ای است با امکانات فراوان برای نوآوری و پیشرفت.

نارساییهای نهادی

اصولاً سیستم‌های نهادی ما، در جهت گسترش آشیانهٔ اکولوژیکی انسان خدمت نموده‌اند. متأسفانه آشیانهٔ ما سریعتر از توان تطبیق اقتصادی و سیاسیمان بسط یافته است. نهادهایی که تهدیدی برای محیطهای طبیعی محسوب نمی‌شدند؛ به عواملی برای تشدید و نه کنترل تخریب زیست‌محیطی تبدیل گردیده‌اند. بدین ترتیب، یک مانع بزرگ عبارت است از تطبیق نهادهای ما به‌نحوی که منعکس‌کنندهٔ آشیانهٔ اساساً تغییر شکل دادهٔ انسان باشند.

اگرچه اهمیت تنوع بیولوژیکی، به‌طور فزاینده توسط مجامع ملی و بین‌المللی مورد تأیید قرار می‌گیرد، اما پیشرفت اندکی در جامهٔ عمل پوشاندن این پذیرش حاصل شده است. مشکل از میان رفتن تنوع، ظاهراً ناشی از الگوهای استفادهٔ عمومی غلط و استفادهٔ بیش از حد از منابع می‌باشد؛ که به تخریب و حتی نابودی محیطهای طبیعی منجر می‌شود. مثالها بوفور در کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری و سایر

زمینه‌ها یافت می‌شوند. تا زمانی‌که جنگل‌زدایی و بیابان‌زایی همراه با سایر انواع فقر زیست‌محیطی از قبیل اختلال در سیستم‌های آبخیزها به پیش می‌تازند، تنوع بیولوژیکی همچنان رو به زوال خواهد بود.

اما این فرآیندهای مخرب، علل اصلی مشکل نمی‌باشد. اینها فقط علامات بوده و در نتیجه راهنمایی اندکی در طرح سیاستهای بهترِ حفاظتِ تنوع بیولوژیکی به ما می‌نمایند. برخلاف آنچه که ظاهراً به‌نظر می‌رسد، جنگل‌کاری علاج سادهٔ جنگل‌زدایی نیست. سؤال اصلی این است: چرا درختان قطع می‌گردند؟ همچنین باید بپرسیم: چرا اراضی زراعی اغلب تخریب می‌گردند؟ چرا بسیاری از پروژه‌های عمرانی، به استفادهٔ نانوزا از منابع طبیعی می‌انجامند؟ پاسخ این‌سؤالات را باید در بررسی عوامل اقتصادی و سیاسی جست‌وجو کرد.

با تنوع بیولوژیکی ـ که میراث همگان می‌باشد ـ به‌گونه‌ای برخورد می‌گردد که انگار کسب و کار هیچ‌کس نیست. نوع بشر هر قدر هم نسبت به‌گونه‌ها و سایر اشکال بیولوژیکی احساس مالکیت کند، راه مؤثری برای بیان منافع خود از این مالکیت ندارد. یک فرد ممکن است گاوی داشته باشد؛ مالکیت آن گاو، آن شخص را قادر می‌سازد و تشویق می‌نماید که از آن مراقبت نموده، به دیگران نسبت به استفاده یا سوءاستفاده از آن هشدار دهد. اما گونه‌های وحشی به این سهولت از لحاظ حقوق مالکیت شناسایی نمی‌گردند. آنها تحت اقتدار قانون صید هستند؛ که تنها پس از جدا شدن از جرگهٔ وحوش، کاربرد خواهد داشت. در طول قرنها، بازار همراه با قانون، حقوق مالکیت خصوصی را تدوین و تحکیم نموده است. ملک مشاع ـ عمدتاً گونه‌ها، اما همچنین جو و دریاها و اقیانوسها ـ دچار قصور در اجرای قانون بوده است. این وضعیت تا همین اواخر، چندان مهم نبود؛ اما اکنون که منابع دارای مالکیت مشترک در حال نابودی بوده و در معرض خطر سوءاستفاده یا استفادهٔ بیش از حد می‌باشد، مکانیسم‌های نهادی که باید از آنها محافظت نماید، نارسا به‌نظر می‌رسد.

از دو طریق با گونه‌ها به‌عنوان منابع دارای مالکیت مشترک رفتار می‌گردد. اولاً ارزش ذاتی هر گونه، غیرقابل تقسیم است. اگر شامپانزه (مانند جو و اقیانوسها) یک فرد را منتفع می‌سازد، می‌تواند تمام افراد را منتفع سازد. ثانیاً از آنجا که گونه‌ها هیچ مالک قابلی ندارند، در نتیجه در معرض خطر بهره‌برداری توسط همگان قرار می‌گیرند: هر فرد می‌تواند از شامپانزه برای منافع شخصی استفاده نموده یا از زیستگاه شامپانزه برای زراعت و سایر مقاصد بهره‌برداری نماید. در نتیجه بهره‌برداری از منبع، همیشه مسرفانه و حفاظت از آن تقریباً همیشه غیرمؤثر بوده است.

بنابراین هرگاه تنوع بیولوژیکی در معرض خطر قرار گرفته یا از میان می‌رود، پیش از آنکه نتیجهٔ کوته‌نظری و اسراف انسان باشد، منعکس‌کنندهٔ وضعیت گونه‌ها و زیستگاه آنها به‌عنوان ملک مشاع می‌باشد. این بویژه در مورد جنگلهای حاره صادق است. قطع اشجار جنگلها، برای دسته‌ای از افراد،

منافع فوری دربر دارد؛ و همین منافعی که به هر فرد می‌رسد، متمرکز و قابل ملاحظه است. در مقابل، حفاظت از گونه‌هایی که درون این جنگلها هستند، ممکن است منافعی به‌بار آورد که زمان درازی ادامه داشته، اما در میان گروه زیادی از افراد ذی‌نفع پراکنده گردد. با توجه به طریقی که نهادهای جامعه برای انتخاب برمی‌گزینند، این منافع کوتاه‌مدت است که طرفدار بیشتری دارد.

سیستم‌های اقتصادی، در انعکاس ارزش تنوع بیولوژیکی کند بوده‌اند. از آنجاکه احتمال نابودی منبع در میان نبوده، ارزشی برای منبع تعیین نگردیده است؛ و تلاشهایی که برای حفاظت آن لازم بوده، غیرمعقول به‌نظر رسیده است. این بویژه هنگامی‌که ارزش‌گذاری اقتصادی ـ از طرقی مانند تحلیل سود ـ هزینه ـ برای ارزیابی استراتژی‌های دیگر بهره‌برداری از منابع طبیعی به‌کار می‌رود، حفاظت را در موضع جداً ضعیفی قرار میدهد.

علاوه‌بر این، مسألهٔ معروف تراژدی اموال مشترک نیز وجود دارد. گروهی که برای یک هدف جمعی تلاش می‌کنند، اگر منافع تلاش آنان از دسترس مردمی که در فعالیت سهیم نیستند، خارج نشود، علی‌رغم حسن نیتشان به آن هدف نخواهند رسید. در بسیاری از موارد، هر فرد ممکن است عقلاً به این نتیجه برسد که بهترین وضعیت برای او این است که به همه اجازه دهد در تلاش سهیم گردند؛ زیرا او درهرصورت سود را به‌دست خواهد آورد: سیندروم دلال آزاد.

بنابراین شگفت‌انگیز نیست که تنوع بیولوژیکی و منابع ژنتیکی جهان، در معرض نابودی غیرقابل برگشت باشند. سیستم اقتصادی ما که از لحاظ تئوریکی باید راهنمای استفاده از منابع و تصمیمات حفاظتی باشد، در رابطه با تنوع بیولوژیکی و منابع ژنتیکی، به قصور دچارگشته است. نهادهای اجتماعی ما ـ عمدتاً سیستم‌های سیاسی ـ هم برای حصول اطمینان از ادارهٔ آشیانهٔ انسان، دچار قصورند.

یک تعهد سیاسی برای مقابله با مشکل کاهش تنوع بیولوژیکی، می‌تواند منافع مهم تقسیم شده را به‌بار آورد. یک مبارزهٔ مشترک براساس تسهیم هزینه، می‌تواند به ابراز منافع مشترک ملتها کمک نماید. یک استراتژی گسترده برای حفاظت از گونه‌ها و منابع ژنتیکی آنها ممکن است دولتها را تشویق نماید که روشی جمعی برای حل سایر مسایل اتخاذ نمایند. به‌طور خلاصه، تدابیر حفاظت از گونه‌ها، می‌تواند با ارتقای آگاهی وحدت بشری، گام محکمی در جهت ایجاد آشیانهٔ اکولوژیکی بادوام برای گونه‌های ما باشد.

سیستم بین‌المللی کنونی ما، توسط تعداد زیادی دلالان آزاد مشخص می‌شود. تعداد محدودی از کشورها ـ عمدتاً کشورهای رو به توسعه در مناطق حاره ـ انبار منابعی هستندکه منافع قابل توجهی برای تمام جهان دارد. اگر گونه‌ها به‌هنگام بروز نیاز همچنان باقی باشند، به‌موازات پیشرفتهای بیشتر در علم مهندسی ژنتیک، این کشورها منافع بزرگتری را هم می‌توانند حاصل نمایند. این حقیقت که کشورهایی

که باید در خطّ مقدّم اقدام برای حفاظت گونه‌ها باشند، از حداقل امکانات مالی برخوردار می‌باشند نیز وضعیت را پیچیده‌تر می‌سازد.

به‌نفع تمام کشورها است که طبیعتِ اساساً خودویرانگر بسیاری از نهادهای اجتماعی را که تنوع بیولوژیکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بشناسند؛ زیرا نابودی این منابع که از لحاظ اکولوژیکی ضروری و از لحاظ اقتصادی ارزشمند می‌باشند، تهدیدی برای تمام کشورها به‌شمار می‌آید. کشورهای معتدله که تکنولوژی تبدیل منابع ژنتیکی خام به محصولات ارزشمند را دارند نیز از نابودی این منابع شدیداً متضرر خواهند شد. باید خاطرنشان کرد که حفاظت از تنوع بیولوژیکی و منابع ژنتیکی، یک بازی دارای برنده و بازنده نیست. ما با کشوری روبه‌رو نیستیم که بخشی از ثروت خود را به‌خاطر نفع کشور دیگر از دست بدهد؛ در عوض، با وضعیتی مواجهیم که در آن، تمام کشورها، اگر این منابع حفظ شود، هم از لحاظ اکولوژیکی و هم از لحاظ اقتصادی، وضع بهتری خواهند داشت. با توجه به توزیع و خصوصیات منابع، برای حصول اطمینان از حفاظت آنها به همکاری نیاز است.

روشهای دیگری هم برای حفاظت از منابعی که در خصوصیات ملک مشاع بودن با تنوع بیولوژیکی و منابع ژنتیکی سهیم هستند، مورد استفاده قرار گرفته است. در مورد شیلات ـ که در بسیاری از موارد تا حد نابودی کامل مورد بهره‌برداری قرار گرفته ـ حاکمیت اقتصادی ملی تا ۲۰۰ مایل (۳۲۲٫۵۸ کیلومتر) افزایش داده شده؛ تا دولتها برای حفاظت از منابع دریایی، انگیزه‌ای داشته باشند. در مورد هوای پاکیزه، قانون بین‌المللی هر گونه خسارتی را که توسط یک کشور به هوای کشور دیگر وارد آید، نامشروع به‌حساب می‌آورد؛ این اصل در دادگاهها مورد تأیید قرار گرفته است (اگرچه ضرورتاً به اجرا درنیامده است). چه درسهایی ممکن است از تجربیات شیلات و هوای پاکیزه بیاموزیم که در مورد مشکلات پیچیده‌تر تنوع بیولوژیکی ما را یاری خواهند داد؟

در جست‌وجوی پیشرفت، زمینه‌ای برای اقدام

آیا جایی برای خوش‌بینی ـ یعنی امکانی برای متوقف ساختن نابودی تنوع بیولوژیکی ـ هست؟ تدابیری که صحنه را برای اقدام در آیندهٔ نزدیک آماده می‌سازند، از قبل درحال اجرا هستند.

اهداف اقدامات حفاظتی، آن‌گونه که در استراتژی جهانی حفاظت تعریف شده، به قرار زیر می‌باشد:

۱) حفظ فرآیندهای اساسی اکولوژیکی و اکوسیستم‌ها (از قبیل تولید خاک و حفاظت آن، مورد استفادهٔ مجدد قرار دادن مواد مغذی و پاکسازی آبها)؛ که بقا و پیشرفت انسان، به آنها بستگی دارد.

۲) حفظ تنوع ژنتیکی؛ که برنامه‌های اصلاح نژاد برای حفاظت و اصلاح نباتات کاشتنی و حیوانات اهلی‌شده و همچنین پیشرفت علمی، ابداعات فنی و بقای بسیاری از صنایع که منابع زنده را مورد استفاده قرار می‌دهند، به آن بستگی دارد.

۳) حصول اطمینان از اینکه بهره‌جویی از گونه‌ها و اکوسیستم‌ها بادوام خواهد بود.

بالاتر از همه اینکه استراتژی جهانی حفاظت، حفاظت و توسعه را دو روی یک سکه می‌داند: حفاظت بدون توسعه موفق نخواهد بود؛ و توسعه بدون حفاظت دوام نمی‌آورد.

در حدود سی کشور از تمام مناطق جهان، برای یکی ساختن دانش و تجربهٔ موجود از طریق ایجاد استراتژی ملی حفاظت، گامهایی برداشته‌اند؛ و این به‌معنای اقدامات حفاظتی در داخل هر یک از آن کشورها می‌باشد. یک استراتژی ملی حفاظت توسط تیم‌های محلی و کارشناسان بین‌المللی دعوت‌شده که در زمینه‌های معین تخصص دارند، ایجاد می‌گردد. اصولاً آن دسته از اعضای تیم که با برنامه‌ریزی، تأمین اعتبار و منابع طبیعی سر و کار دارند، از طرف آژانس‌های دولتی بوده و آن دسته از اعضای تیم که در زمینهٔ محیط زیست و توسعه تخصص دارند، از سازمانهای غیردولتی می‌باشند.

اگرچه یک روش جهانی برای برنامه‌ریزی تحت شرایط گوناگون در کوتاه‌مدت پیش‌بینی نمی‌گردد، اما تجربهٔ واقعی، به اهمیت روشهای استراتژیک مدیریت و استفاده از منابع طبیعی اشاره دارد (اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، ۱۹۸۴). تجربهٔ استراتژی ملی حفاظت در رابطهٔ مستقیم با مسألهٔ تنوع بیولوژیکی، حاکی از این است که:

- آن منابع یا مناطق ویژه که تحت فعالیتهای جاری، محدودیتها یا موانعی در راه نیل به اهداف توسعه ایجاد می‌نمایند، باید صریحاً شناسایی گردند.
- این منابع باید هم از لحاظ نیازهای اکوسیستم و هم از لحاظ نیازهای توسعه، به‌منظور تعیین گزینه‌هایی برای اصلاح مدیریت، مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.
- پروژه‌ها باید به‌منظور حذف محدودیتها و موانع عمده طراحی گردند.
- طراحی و اجرای پروژه‌ها باید به‌گونه‌ای انجام پذیرد که حداکثر حمایت را از سوی آژانس‌های دولتی و غیردولتی و همچنین مشارکت عمومی جلب نماید.

منابع بیولوژیکی، از جهتی مشابه منابع اطلاعاتی هستند. بدون شک اطلاعات، منبع ذی‌قیمتی است؛ باوجوداین، با مشکل عمدهٔ دلالان آزاد مواجه می‌باشد. اگر فراهم‌آورندگان اولیهٔ اطلاعات، دستمزد کار خود را دریافت ندارند، دیگر انگیزه‌ای برای ادامه نداشته و مقدار اطلاعات موجود، شدیداً کاهش

خواهد یافت. به این موضوع، از مدتها قبل پی‌برده شده بود و روشهایی برای حفاظت از منابع اطلاعات از طریق مکانیسم‌هایی مانند مقررات حق طبع و حق‌التألیف به‌وجود آمد. در حالی‌که کسی به اطلاعات به‌صورت چیز قابل تملک نگاه نمی‌کند، اما گامهایی برای تشویق فراهم آوردن اطلاعات از طریق پرداخت پول برای استفاده از آن برداشته شده است. در رابطه با منابع ژنتیکی که از قبل مورد بهره‌برداری بوده یا به‌نظر می‌رسد که قابل بهره‌برداری باشند، وضعیت اساساً به همین شکل است ؛ اما مکانیسم‌های حصول اطمینان از ادامهٔ موجودیت منابع، هنوز ایجاد نگشته‌اند.

بسیاری ازکشورها، قوانینی حفاظتی تدوین نموده و نهادهایی برای حفاظت از منابع طبیعی به‌وجود آورده‌اند. این تدابیر شامل قانون منطقه‌بندی یا طرحهایی برای مناطق روستایی و قوانین ملی و بین‌المللی برای حفاظت از بعضی مناطق، کنترل استفاده ازگونه‌های ویژه‌ای از نباتات و حیوانات وحشی و تجارت آنها و ارتقای همکاری بین‌المللی می‌باشد. مثلاً نظارت بر مناطق روستایی درکشورهای اروپایی، مکانیسمی برای حفاظت از تنوع ژنتیکی در سراسر منطقهٔ کشت‌شده فراهم می‌آورد. بیش از ۳,۰۰۰ پارک ملی و منطقهٔ حفاظت‌شده هم‌اکنون بالغ بر ۴۰۰ میلیون هکتار را در ۹۰ درصد مناطق بیوجغرافیایی جهان حفظ می‌نماید. درحال حاضر، ۸۷ کشور عضوِ کنوانسیونِ تجارتِ گونه‌های نباتات و حیوانات وحشی در معرض نابودی می‌باشند.

کنگرهٔ جهانی پارکهای ملی در سال ۱۹۸۲ که در بالی در کشور اندونزی برگزار گردید، با تمرکز ویژه بر روی گزینه‌های جاری حفظ تنوع بیولوژیکی، ۱۲۰ مورد مطالعهٔ آماده شده از نقاط مختلف را مورد بررسی قرار داد. بیش از ۵۰۰ دانشمند، مدیر و سایر متخصصین، وضعیت مناطق حفاظت‌شده و ارتباط میان حفاظت بیولوژیکی و توسعهٔ بادوام را مورد بررسی قرار دادند. موارد مطالعه‌شده، مناسبت مناطق منتخب متمایز را برای مقاصد ویژه به‌وضوح نشان داد. آنها نشان دادند هرجا که اساس منطقی برای طرح و محل قرقها، شامل تحلیل اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی بود، اهداف و وسایل حفاظت بیولوژیکی، ضرورتاً ناسازگار نبودند. در بسیاری از موارد نشان داده شد که تولید مداوم مواد غذایی، دارو و مواد فیبری اولیه در مناطق روستایی، ناشی از خدمات اکوسیستمی مشتق از مدیریت قرق در بخشی از منطقه بوده است.

یک طرح اقدام که توسط کنگرهٔ بالی تهیه گردید، خواستار اجرای ده توصیهٔ ملموس می‌باشد. این توصیه‌ها براساس آموخته‌های دههٔ گذشته بوده و می‌تواند سریعاً به مرحلهٔ اجرا درآید. طرح اقدام کنگرهٔ بالی، اساساً خواستار استقرار یک سیستم جهانی مناطق حفاظت خشکی و دریایی در خلال دههٔ ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۲ می‌باشد.

برای حصول اطمینان از استفادهٔ مطلوب از دانش علمی، کیفیت مدیریت، نیازمند اصلاح است؛

و برای حصول اطمینان از اینکه حفاظت بیولوژیکی، وضعیت یک هدف را دارد، روشهای مدیریت پارکهای ملی، قرقگاهها، جنگلها و اماکن تاریخی باید مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد. توانایی بشر برای مدیریت مناطق حفاظت‌شده، به حمایت قوی نیاز دارد. رابطهٔ میان مدیریت و توسعهٔ اقتصادی مناطق حفاظت‌شده، بذل توجه اقتصاددانان را توجیه می‌نماید. خدمات پشتیبانی لازم برای مدیریت مناطق حفاظت‌شده، شامل نظارت بهتر و مدیریت اطلاعات، همکاری بین‌المللی و تلاشهای جهانی برای ارتقای کار تجربی می‌باشد.

جست‌وجو برای راه‌حل باید با احتیاط دنبال گردد. روندهای کنونی جهانی ـ گسترش فقر و افزایش از میان‌رفتن تنوع بیولوژیکی ـ ظاهراً برای زمانی ادامه خواهد یافت؛ مع‌ذلک تجربیات اخیر حاکی از این است که مجموعه‌ای از گامهای عملی که می‌تواند برای حفاظت از بخش مهمی از ثروت بیولوژیکی جهان برداشته شود، وجود دارد.

دستور کار اقدام

در این بخش، شش زمینهٔ اقدام برای افزایش آگاهی تصمیم‌گیرندگان سطح بالا و عموم که به رابطهٔ میان توسعه و تنوع بیولوژیکی مربوط می‌گردد، پیشنهاد شده و تدابیر مناسب برای حفظ تنوع بیولوژیکی درحال حاضر و تشویق سرمایه‌گذاری خصوصی برای کارهایی که در پیش است، طرح گردیده است. در هر یک از شش زمینه، مسأله‌ای که باید با آن برخورد نمود، تعریف گشته، راه‌حلها ارائه گردیده است و ایده‌هایی برای اجرا در میان گذارده می‌شود.

اینها گامهایی هستند که تا فرصت برای حفظ ذخایر باقی است، باید سریعاً برداشته شوند. به‌موازات این اقدامات، تلاشهایی برای آماده ساختن دستورکار برای اقدام در مورد موضوعات پیچیده‌تر که با تنوع بیولوژیکی و اراضی کشت‌شده و دریاها مرتبط هستند، باید صورت پذیرد.

آگاهی واقعی از ارزش تنوع بیولوژیکی و منابعی که این موضوع، کلید آنها می‌باشد، هم در میان عامهٔ مردم و هم درمیان سیاست‌گذاران بندرت یافت می‌شود. حتی ارتباط بنیادی میان تنوع بیولوژیکی و ضروریاتی از قبیل خوراک، بهداشت، انرژی و توسعهٔ صنعتی، به‌خوبی درک نمی‌گردد. بدون در اختیار داشتن تمام حقایق و اصول مربوطه و بدون همین‌قدر آگاهی در جمعیتی که سیاست‌گذاران مخاطب قرار می‌دهند، حتی سیاست‌گذارانی که نسبت به موضوع حفاظت منابع ژنتیکی نظر موافق دارند، نخواهند توانست در این زمینه موفقیتی به‌دست آورند.

اقدام اول: مبارزهٔ تبلیغاتی در سراسر جهان

بنابراین اولین چیزی که مورد نیاز است، مبارزهٔ تبلیغاتی در سراسر جهان به منظور بالابردن آگاهی عمومی از اهمیت تنوع بیولوژیکی و آنچه که از دست دادن آن برای فرد و همگان به‌همراه خواهد آورد، می‌باشد. چه کسی می‌تواند این مبارزه را رهبری نماید؟ جامعهٔ سازمانهای غیردولتی که از قبل در زمینهٔ موضوعات حفاظت زیست‌محیطی فعال بوده‌اند، یک انتخاب طبیعی برای آماده ساختن و ادارهٔ یک چنین ابتکاری مادام‌که هسته‌ای برای هماهنگ‌ساختن تلاشهایش داشته باشد، به‌شمار می‌رود. مرکز ارتباط زیست‌محیطی، اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، صندوق جهانی حیات وحش و چندین سازمان محلی و منطقه‌ای‌تر می‌توانند با همگام ساختن اقداماتشان، جهت‌گیری مؤثری برای این مبارزه فراهم نمایند. تلاشهایی از این دست که تا کنون به‌عمل آمده، به‌طور بین‌المللی بر روی حفاظت جنگلهای حاره، نهنگها و دریاها و همچنین بهره‌برداری از مواد معدنی در قطب جنوب متمرکز بوده است؛ که موضوع بحثهای فزاینده می‌باشد. در سطح ملی این‌گونه مبارزات، اقدامات عمومی را در زمینهٔ حفاظت آب و خاک و تنظیم خانواده باعث گشته است. برای جمع‌آوری اطلاعات و سوابق به منظور اقدام منطقه‌ای و اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و تحلیل خط‌مشی، به اعتبارات نیاز است.

چه کسی می‌تواند این اعتبارات را تأمین نماید؟ بنیادها و سازمانهایی که از قبل، هم خود را مصروف حفاظت محیط زیست نموده‌اند ـ از قبیل صندوق جهانی حیاط وحش، کلوپ سیرا و مراکز آموزش زیست‌محیطی در سراسر جهان ـ توانایی حمایت از این‌گونه اقدامات را دارند. این احتمال هم وجود دارد که منابع مالی عمده برای این‌گونه مبارزات، جدیداً تحصیل گردد. بین افرادی که به مبارزات صندوق جهانی حیات وحش کمک می‌نمایند و کسانی‌که به سازمانهای فعال سیاسی مانند کلوپ سیرا تعلق دارند، یقیناً گروهی از مردم از جمله بسیاری از دانشمندان قرار دارند که به هیچ گروه سازمان یافتهٔ حفاظت محیط زیست تعلق نداشته، اما در تلاشهایی که هدف آن صریحاً مقابله با مشکلات بنیادی انسان و حفظ تنوع بیولوژیکی است، مشارکت می‌جویند.

ثانیاً، رویدادی جهانی یا تظاهراتی عمومی باید برپا گردد تا توجه سیاست‌گذاران را به مسائلی که در نتیجهٔ از میان رفتن تنوع بیولوژیکی ایجاد می‌شود همچنین به ارتباطهای بین این از میان رفتن و نگرانیهای حیاتی انسان از قبیل گرسنگی، فشار جمعیت، انرژی، کمبود مواد خام و تخریب زیست‌محیطی وجود دارد، جلب نماید. چنین رویدادی باید ترتیب داده شود تا حمایت عمومی از سیاست‌گذاران در تصمیمات دشواری که باید اتخاذ نمایند، آشکار گردد. یک مرکز سازمان‌یافتهٔ امور جهانی، ترجیحاً در مناطق گرمسیری، می‌تواند این رویداد را سازماندهی نماید. بودجهٔ لازم برای این اقدامات را می‌توان از صنایعی که حیاتشان به بقای منابع ژنتیکی وابسته است، اخذ نمود.

راهها‌یی که تا اینجا برای افزایش آگاهی پیشنهاد گردید، باعث خواهد شد تا نگرانی عمومی از تدبیر کافی حفاظتی هرجا که نیاز به آن محسوس‌تر است، افزایش یابد. مدیران صنایع و سایر سیاست‌گذاران اگر بهتر به مشکل واقف گردند، تصمیماتی اتخاذ خواهند نمود که به مراقبت بیشتر از منابع منجر گشته و اطمینان حاصل خواهند نمود که اثرات بیولوژیکی و عواقب هر اقدام صنعتی جدید، قبل از آغاز، از پیش تعیین و ارزش‌گذاری می‌شود. از همه مهمتر اینکه این اقدامات، روحیهٔ تازه‌ای را در سیاست‌گذاران پدید خواهد آورد که مسایل منابع طبیعی را از دیدگاه بیولوژیکی و اجتماعی بنگرند و به تلاشهایی مبادرت ورزند که به راه‌حل منجر گردد، نه اینکه حفاظت را تهدیدی و سدی در راه پیشرفت بنمایاند.

اقدام دوم: طرح استراتژی حفاظتی

هیچ‌گونه راهنمای گام‌به‌گام و عملی برای حفظ تنوع بیولوژیکی در یک منطقه یا کشور ویژه وجود ندارد. مثلاً تحت فشار تقاضای مردم برای کاهش فقر و قحطی، در شرایطی که برای آن دسته از پروژه‌های توسعهٔ بادوام که تنوع بیولوژیکی را حمایت می‌نمایند، فشار وارد آورده می‌شود، یافتن راهی برای حذف موانع لجستیکی و نهادی از سر راه برنامه‌ریزی حفاظت منابع، دشوار است.

استراتژی‌های حفاظتی ملی و منطقه‌ای باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که کشورها را قادر سازند تا خود آنچه را که باید به‌طور محلی و در مجموع برای نیل به توسعهٔ بادوام لازم است، انجام دهند. در این فرآیند باید از تنوع بیولوژیکی به‌خوبی محافظت شود؛ به نحوی که انتخابهای آینده، از پیش از میان نروند.

این فرآیند برنامه‌ریزی باید به نیاز به شبکهٔ مناطق حفاظت‌شده به‌منظور تضمین رفاه اکوسیستم‌های مناطق بیولوژیکی واقف گردد؛ باید شامل بررسی سیاستهای مرتبط با حفاظت و منابع ژنتیکی بوده و هدف آن تخفیف فشاری باشد که به نابودی گونه‌ها و زیستگاههایی که ارزش حفاظت دارند، منجر می‌گردد.

درکشورهای درحال توسعه، همکاری با آژانس‌های کمک عمرانی به‌هنگام تهیهٔ استراتژی حفاظت و تأمین اعتبارات، ضروری است. درکشورهای توسعه یافته، اعتبارات توسط سازمانهای دولتی و غیردولتی که با موضوعات منابع طبیعی و محیط زیست ارتباط دارند، تأمین می‌گردد. در هر دو مورد، تأکید باید بر روی تشکیل تیم‌های داخلی که با سازمانهای مرتبط همکاری دارند قرار داده شود. این تیم‌ها با استفاده از دانش خود در زمینهٔ اوضاع محلی، برنامه‌های خود را مناسب با نیازهای هر منطقه طراحی می‌نمایند.

یک مثال استراتژی ملی حفاظت، مورد هندوستان است. وزارت محیط زیست کابینهٔ نخست وزیر مأمور شد برای بذل توجه ویژه به تنوع غنی نباتات درکشور هندوستان، یک استراتژی حفاظتی طراحی نماید. از ۱۵,۰۰۰ گونهٔ نباتی هندوستان، ۳,۰۰۰ تا ۴,۰۰۰ گونه در معرض خطر نابودی هستند.

بسیاری از این‌گونه‌ها، انواع وحشی گیاهان تجاری را که از لحاظ اقتصادی مهم می‌باشند، دربرمی‌گیرد و شامل مرکبات و نژادهای برنج خودرو می‌باشد. تا ۹۰ درصد از داروهایی که در داخل مصرف می‌گردند، مستقیماً از نباتات مشتق شده که بسیاری از آنها خودرو بوده و رو به کاهش هستند. فرآیند استراتژی با یک تحلیل ملی که کمیسیون برنامه‌ریزی زیست‌محیطی و مرکز نظارت بر حفاظت اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی در آن مشارکت داشت، آغاز شد و با طراحی مجموعه‌ای از پروژه‌ها، به‌کار خود ادامه داد. اقدامات ویژه عبارت بودند از: بررسی وضع نباتات در سطح ملی، تکثیر گیاهان وحشی در سطح روستا، کمک به باغهای گیاه‌شناسی، باغهای روستایی تولید نباتات، تحقیقات پیرامون روشهای حفاظتی پیوند بافت و تحلیل اقتصادی اثرات پروژه‌های سرمایه‌گذاری کلان در زمینهٔ زندگی نباتات.

درحال حاضر، سی‌ودو کشور در بسیاری از مناطق جهان برای کمک به حل معضلات حفاظتی به‌صورتی مصمم و جامع، استراتژی‌های ملی حفاظت تهیه نموده یا درحال تهیهٔ آن هستند. این استراتژیها به سؤالات مربوط به خط‌مشی و قانون، همکاری و هماهنگی نهادی، مدیریت عملی، آموزش نامناسب و بسیاری دیگر از اجزای یک حرکت متوازن به‌سوی توسعهٔ بادوام، توجه می‌نمایند.

برنامه‌ریزی استراتژیک حفاظت هنگامی‌که به‌صورت یک عنصر برنامه‌ریزی ملی درمی‌آید، وسیله‌ای هم برای تشخیص سریع فرصتهای سرمایه‌گذاری و ارزش‌گذاری مجموعه‌ای از گزینه‌ها برای سرمایه‌گذاری فراهم می‌آورد. روش استراتژیکی، حفاظت منابع طبیعی را به‌صورت بخشی از مجموع تصمیمات متخذه و اقدامات در یک کشور یا یک منطقه درمی‌آورد؛ تلاشهای عمومی را تقویت و اتلاف و دوباره‌کاری را حذف کرده، و مسیری را ترسیم می‌نماید که همه می‌توانند دنبال نمایند.

اقدام سوم: شبکهٔ جهانی مناطق حفاظت‌شده

کشورها از قبل سرمایه‌گذاریهای معتنابهی در امر زمین، تأمین اعتبار و تشکیل نهادها برای حفاظت از مناطق طبیعی بحرانی به‌عمل آورده‌اند. با وجود همهٔ اینها، شکافهای عمیقی میان مناطق حفاظت‌شدهٔ این شبکه در بسیاری از قلمروهای عمدهٔ بیوجغرافیایی وجود دارد. از ۱۹۳ استان بیوجغرافیایی جهان، ۱۶ استان فاقد مناطق حفاظت‌شده بوده و ۳۳ استان دیگر کمتر از ۵ منطقهٔ حفاظت شده دارند که به‌عبارتی کمتر از ۱۰۰,۰۰۰ هکتار از مجموع مساحت حفاظت شده است. آشکار نیست که مناطق حفاظت‌شدهٔ موجود و طریقهٔ ادارهٔ آنها، با هدف حفظ تنوع بیولوژیکی ـ آن‌گونه که در این مقاله تعریف گردید ـ همخوانی داشته باشد. برمبنای اطلاعات موجود، ما برآورد می‌نماییم که یک شبکهٔ حقیقتاً جامع از مناطق حفاظت‌شده باید حداقل ۱۰ درصد مساحت خشکیهای زمین را فراگیرد. اگرچه چنین بخش

بزرگی، در بادی امر غیرقابل توجیه به‌نظر می‌رسد، امّا نقش حیاتی قرقهای طبیعی منتخب به‌منظور حصول اطمینان از خدمات زیست‌محیطی مداوم را نباید کم‌اهمیت دانست. سرمایه‌گذاری در این‌گونه مناطق، به موجودیت ۹۰ درصد بقیه مساعدت خواهد نمود. این قرقگاهها همچنین تنوع بیولوژیکی محدودتر اما مهم موجود در سراسر اراضی کشت‌شده را حفظ خواهند نمود.

اولین گام در جهت استقرار چنین شبکه‌ای عبارت است از تقویت تلاشهای منطقه‌ای برای تحلیل شرایط، اهداف و مناسبت سطح کنونی مناطق حفاظت‌شده در رابطه با حفاظت تنوع بیولوژیکی. کمیسیون پارکهای ملی و مناطق حفاظت‌شدهٔ اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، این تحلیل را در سراسر جهان در سطح منطقه‌ای آغاز کرده است. اطلاعات، در مرکز نظارت بر حفاظت، ذخیره و پردازش می‌شود. شکافهای عمده‌ای توسط تیم‌های منطقه‌ای شناسایی گردیده است. شکافهای عمده در رابطه با حفاظت تنوع بیولوژیکی شامل علفزارهای حاره و ساواناهای استرالیا و برزیل، صحاری سوزان و نیمه‌سوزان آرژانتین، شمال آفریقا، و بعضی جزایر، سیستم‌های دریاچه‌ای و جنگلهای نوع مدیترانه‌ای در سراسر جهان می‌باشد.

دستورالعملهایی برای دولتها به‌منظور ارتقای انتخاب محلها و مدیریت مناطق حفاظت‌شده فراهم گردیده است. اما گام بعدی در این فرآیند، مستلزم بررسی تفصیلی و تحلیل محلی توسط تیم‌های محلی و بین‌المللی بیولوژیست‌ها، متخصصان مدیریت و برنامه‌ریزان می‌باشد. سپس می‌توان برای ایجاد پلی بین شکافهای مناطق حفاظت‌شدهٔ کنونی ـ که همانا محلهای جدید خواهد بود ـ برنامه‌ریزی کرد. متعاقب این اقدام می‌توان برای هماهنگ ساختن قرقگاهها با توسعهٔ روستایی، قوانینی تدوین نمود، برنامه‌های مدیریت تهیه کرد و مناطق خنثی ایجاد نمود.

این گامهای آخر، به کمک و حمایت بین‌المللی نیاز دراد. فائو، برنامهٔ محیط زیست سازمان ملل و یونسکو، در گذشته حمایت محدودی از این‌گونه تلاشها به‌عمل آورده‌اند. برنامهٔ عمران سازمان ملل را باید تشویق کرد تا این فعالیتها را در زمرهٔ برنامه‌های عمرانی محسوب دارد. برای شناسایی شکافها و پیشنهاد محلهای جدید، چندین سازمان عمدهٔ غیردولتی و دانشگاه، با ملاکین خصوصی و آژانس‌های مدیریت عمومی همکاری می‌نمایند. باید این‌گونه همکاریها را تشویق کرد.

به‌عنوان گام دوم، مدیریت مناطق حفاظت‌شدهٔ موجود بایستی با هدف حفاظت تنوع بیولوژیکی هماهنگ گشته و به تنوع ژنتیکی، هم در بین گونه‌ها و هم در درون گونه‌ها، توجه نماید. اکثر پارکهای ملی و سایر انواع قرقگاه، برای مقاصدی که مدتها قبل مدنظر بود، تأسیس و اداره شدند و هم‌اکنون به مسألهٔ حفاظت منابع ژنتیکی نمی‌پردازند. ممکن است تعارضاتی میان اهداف مدیریت بروز نماید، و لازم باشد مناطق حفاظت‌شده منفرد را برای به‌حداقل رساندن این تعارضات مطالعه نمود. این‌گونه مطالعات

در اکثر موارد، توسط آژانس‌هایی که درگذشته با مناطق حفاظت‌شده سر و کار داشته‌اند، می‌تواند انجام گیرد؛ در حالی‌که از سوی دانشگاههای محلی، برای تحلیل بیولوژیکی و سایر زمینه‌های پژوهشی یاری می‌گردد.

ثالثاً، برای تمام مناطق حفاظت‌شده باید برنامه‌های مدیریت تهیه گردد. روشها و دستورالعملها برای برنامه‌ریزی مدیریت به‌نحوی که توجه خاص به تنوع بیولوژیکی مبذول می‌دارد را می‌توان از اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، فائو و بسیاری از آژانس‌های ملی تهیه نمود.

بعضی از کشورها برای تهیهٔ طرحهای مدیریت، به کمک فنی و مالی نیاز خواهند داشت. برای حمایت، می‌توان به کنوانسیون میراث جهانی، پروژه‌های توسعه که توسط سازمانهای سازمان ملل حمایت می‌گردند، پروژه‌های حفاظتی صندوق جهانی حیات وحش و سایر گروههای مشتاق حفاظت، چشم امید داشت. از لحاظ پولی، حمایت بالقوه از سوی آژانس‌های کمک عمرانی دولتی و بین دولتها، از اهمیت بیشتری برخوردار است. به این‌گونه حمایت همیشه باید به‌عنوان مشارکت در توسعه و مشارکت در امر حفاظت تنوع بیولوژیکی نگریست.

این زمینه‌ای است که در آن همکاری فنی میان کشورهای درحال توسعه ـ یعنی مبادلهٔ فنی جنوب ـ جنوب ـ بویژه مهم است. هم‌اکنون بسیاری از کشورهای درحال توسعه، از تخصصی برخوردار هستند که حاضرند با بهای نسبتاً ارزان، در اختیار همسایگان قرار دهند. این‌گونه مساعدت، عموماً نتیجهٔ این باور است که در زمینهٔ محلی ارزشمند می‌باشد.

رابعاً، مشورت و همکاری منطقه‌ای با مردمی که در اراضی نزدیک به مناطق حفاظت‌شدهٔ مهم زندگی می‌کنند باید مشخصهٔ بارز مدیریت این مناطق باشد. این‌گونه برنامه‌ها در مناطق خنثی، راهی مفید را برای نیل به توازن میان احتیاجات و انتظارات مردم محلی از یک‌طرف و به نیازهای حفاظتی در سطح ملی و بین‌المللی از طرف دیگر فراهم می‌آورد. برنامهٔ بشر و بیوسفر یونسکو تلاش می‌نماید تا راههایی را برای جلب همکاری مردم محلی و رفع نیازهایشان به آب، خوراک، هیزم، اشتغال و سایر ضروریات نشان دهد. این‌گونه تکنیک‌ها را می‌توان به تمام مناطق حفاظت‌شدهٔ مهم بسط داد؛ تا تعارضات مرزی به‌حداقل رسیده و مدیریت منطقه و واقعیات اقتصادی و اجتماعی محلی هماهنگ گردد. در اکثر موارد، این‌گونه تلاشهای مبتنی بر همکاری و مشورت می‌تواند در حکم پروژه‌های عادی توسعهٔ روستایی بوده و توسط دولتهای ملی، تأمین اعتبار گردد. آژانس‌های کمک عمرانی باید این‌گونه فعالیتها را به‌عنوان ارتباط اساسی میان مرتفع ساختن نیازهای اساسی انسان و حفظ آیندهٔ منابع ژنتیکی به‌حساب آورند.

پژوهشهایی لازم است تا تعیین نماید چگونه می‌توان تنوع بیولوژیکی را در مناطقی که برای مصارف متعدد مورد استفاده قرار می‌گیرند، حفظ نمود در عین حال که نیل به اهداف دیگر از قبیل قطع اشجار

و استخراج معدن مقدور باشد. اگرچه تکنولوژی و تجربهٔ فراوان برای راهنمایی کسانی‌که در قرقگاههای چندمنظوره الوار تهیه نموده یا معدن استخراج می‌نمایند، وجود دارد، اما اقدامات اندکی برای تبیین روش درست مدیریت برای اجتناب از نابودی تنوع بیولوژیکی به‌عنوان نتیجهٔ این‌گونه فعالیتهای تجاری صورت گرفته است. این توقع بجاست که بودجهٔ این‌گونه تحقیقات، توسط استفاده‌کنندگان از منابع مانند شرکتهای قطع اشجار و استخراج معدن تأمین گردد. تلاشهای تحقیقاتی، به حمایت دانشگاهها و مراکز پژوهشی نیز نیاز دارد.

مناطق حفاظت‌شده، یک روش عملی برای حصول اطمینان از حفاظت منابع ژنتیکی و تنوع بیولوژیکی می‌باشد. اقداماتی که به‌منظور استقرار شبکهٔ جهانی مناطق حفاظت‌شده ـ که نمایندهٔ تنوع عظیم جهان در خشکی و دریا هستند ـ و حفظ آنها از تهدیدات داخلی و خارجی به‌عمل آمده، جامعهٔ بین‌المللی را از انتقال سالم میراث ژنتیکی به نسلهای آینده مطمئن خواهد ساخت. با استفاده از این سرمایهٔ طبیعی، قادر خواهیم بود با استخراج مواد ژنتیکی، مواد غذایی، داروها و مواد شیمیایی صنعتی را بهبود بخشیم. ایجاد مناطق حفاظت‌شده، منافع متعدد دیگری ـ از جمله حفظ آبخیزها، تأمین قابل تجدید محصولات و خدمات از مناطق چندمنظوره و مجموعهٔ وسیعی از منافع اخلاقی، فرهنگی و اجتماعی ـ را عاید جامعه می‌سازد. این منافع اغلب هزینهٔ سرمایه‌گذاریها و مخارج مدیریت و گرداندن مناطق حفاظت‌شده را مستهلک می‌سازند. همین شبکه از مناطق حفاظت‌شده، فرصتهایی را برای تحقیقات و نظارت زیستگاههای طبیعی، محلهایی را برای همکاری منطقه‌ای و جهانی در برنامه‌های تحقیقاتی از قبیل بشر و بیوسفر یا سیستم‌های نظارت زیست‌محیطی جهانی و آموزش دانشمندان و مدیران محلی را فراهم می‌آورد.

علی‌رغم تمام این منافع، این شبکه به خودی خود نمی‌تواند حفاظت تنوع بیولوژیکی را به‌بار آورد. اقلام بسیار دیگری باید به‌دستورکار اقدام در آیندهٔ نزدیک اضافه گردد. اما در کوتاه‌مدت، در عین اینکه گزینه‌ها هنوز موجود هستند، مناطق حفاظت‌شده را می‌توان ایجاد نمود. علاوه‌بر اینها، فقدان عمران روستایی بویژه در اراضی اطراف مناطق حفاظت‌شده، شاید بزرگترین تهدید برای سلامت این مناطق ـ که به‌هنگام تبدیل باقیماندهٔ اراضی بکر حفاظت‌نشده به اراضی کشاورزی، جامعه شدیداً به آن متکی خواهد بود ـ باشد.

اقدام چهارم: توانایی مدیریت انسان

در سراسر جهان، کمبود پرسنل آموزش‌دیده برای اجرای وظایفی که برای حفاظت تنوع بیولوژیکی ضروری می‌باشد، محسوس است. جنگلبانان حاره، ژنتیسیست‌ها، آگرونومیست‌ها، مدیران حفاظت،

تاکسونومیست‌ها، اداره‌کنندگان مناطق حفاظت‌شده و بسیاری از انواع دیگر متخصصین، شدیداً مورد نیاز می‌باشد. بدون وجود توانایی انسانی برای پرداختن به مسایل مربوطه، امکان حل مشکل حفاظت تنوع بیولوژیکی وجود نخواهد داشت.

اولاً، برنامه‌های آموزشی دانشگاهها برای پرورش متخصصان زبده در زمینه‌هایی که آموزش آکادمیکی می‌تواند کمک نماید ـ از قبیل علم ژنتیک، تاکسونومی، مدیریت منابع، مشاغل اجرایی، جنگلداری و اکولوژی ـ باید تقویت گردد. باید برای تأسیس دپارتمان‌هایی که به این مهارتها مربوط می‌گردند، کمک نمود. اگرچه هنوز تفکر و بحثهای فراوانی باید مصروف جزئیات این برنامهٔ آموزشی گردد، اما مفاهیم اساسی در چند مؤسسهٔ نمونه از قبیل باغهای گیاه‌شناسی میسوری، دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه میشیگان، کالج لینکلن زلاندنو، کالج مدیریت آفریقایی حیات وحش در تانزانیا و دانشکدهٔ جنگلداری در دانشگاه ملی کشاورزی پرو بنیاد گذاشته شده است. اعتبار گسترش برنامه‌های دانشگاهی باید از طریق بودجهٔ ملی، آکادمیهای ملی علوم، هیأتهای ملی علمی و صنایع ذی‌نفع تأمین گردد.

ثانیاً، برنامه‌های آموزشی متوسط برای آماده ساختن پرسنل لازم برای چارچوبهای مورد احتیاج باید تقویت گردد. این نیازها قبلاً در بسیاری از مناطق در طی مطالعات انجام‌شده توسط سازمانهای سازمان ملل، آژانس‌های کمک عمرانی و گروههای حفاظت تعیین گشته است. اقدامات ویژه فراوانی پیشنهاد گردیده‌اند؛ اما کسی به توصیه وقعی نمی‌نهد. یکی از موارد، پروژه‌ای توسط آژانس توسعهٔ بین‌المللی ایالات متحده (اید) می‌باشد که برای بررسی نیازهای آموزشی امریکای لاتین به اجرا درآمد. در سال ۱۹۷۹، (اید) سرمایه‌گذاری به میزان ۸ میلیون دلار برای آموزش تحقیقات و مدیریت منابع طبیعی و محیط زیست در منطقهٔ امریکای لاتین و دریای کارائیب را پیش‌بینی نمود. براساس قرارداد منعقده میان وزارت داخلهٔ امریکا و صندوق جهانی حیات وحش، تیمی متشکل از ۱۲ کارشناس که اکثراً محلی بودند، برای بررسی وضع آموزش در طول یک دورهٔ ۸ ماهه مأمور گردید. مدلی به (اید) پیشنهاد شد که حمایت سازمانهای منطقه‌ای و رهبران سیاسی را همراه داشت. این مدل، اساساً خواستار برنامهٔ وسیعی برای حمایت و افزایش شبکهٔ مؤسسات درون منطقه بود. متأسفانه این مدل پیشنهادی که توسّط مقامات محلی تهیه گردیده و حمایت سیاسی محلی را نیز همراه داشت، هرگز توسط آژانس اهداکنندهٔ کمک ـ یعنی (اید) ـ به اجرا درنیامد. این مطالعهٔ ۱۲۰,۰۰۰ دلاری، در قفسهٔ کتابها خاک می‌خورد. فعالیتهای آموزشی درگذشته و حال، توسط فائو، برنامهٔ زیست‌محیطی ملل متحد، یونسکو، برنامهٔ عمران ملل متحد، اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، صندوق جهانی حیات وحش و سایرین حمایت شده و می‌شود. این مؤسسات، تجربهٔ قابل ملاحظه‌ای برای اجرای این‌گونه برنامه‌های آموزشی دارند.

آموزشهای قوی آکادمیکی در زمینه‌هایی از قبیل علم ژنتیک، مدیریت منابع، جنگلداری، تاکسونومی و اکولوژی می‌تواند به اتخاذ تصمیمات خردمندانه‌تر و مدیریت مناسب‌تر منابع طبیعی منجر گردد. در صورت عدم وجود این‌گونه آموزش، پیشرفت در حفاظت و توسعه به‌علت عدم وجود توانایی تشخیص مواد بالقوه مفید، چگونگی ادارهٔ مناطق بحرانی به‌منظور تولید الوار و سایر کالاها به روشی که بادوام باشد، و بیمه ساختن اخذ تصمیم با علم، متوقف خواهد شد. به‌طور مشابه آموزش متوسط، مدیریت حفاظتی منابع کلیدی تحت حفاظت در مناطق تعیین شده و نیروی انسانی برای ارائه خدمات ترویجی به مردمی که در مجاورت مناطق حفاظت‌شده زندگی می‌نمایند را افزایش خواهد داد. پیش شرط ادارهٔ مؤثّر شبکهٔ مناطق حفاظت‌شده، ایجاد این توانایی انسانی می‌باشد.

اقدام پنجم: خط‌مشی و قانون بین‌المللی حفاظت

بسیاری از ابزارهای قانونی بین‌المللی از جمله کنوانسیون‌ها و معاهدات، در راستای تشویق و جهت‌دهی همکاری بین‌المللی در امر حفاظت مطرح گردیده‌اند. بسیاری از این ابزارها، هنوز به ارزش خود واقف نگشته‌اند؛ زیرا یا از طرف دولتها تعهدی به حمایت از آنها داده نشده یا پول کافی برای اجرا در اختیار آنها گذارده نشده است. در اکثر موارد، اطلاعات در مورد چگونگی اجرای ابزار قانونی مورد نظر وجود ندارد. تحقیقات پیرامون اجرای این قوانین و سیاستها، اگرچه به‌لحاظ مفهومی و تحلیلی دشوار است، ولی بسیار مهم می‌باشد.

اولاً تلاشهای آموزشی برای تشویق مشارکت در معاهدات حفاظتی بین‌المللی باید افزایش یابد. باید دولتها را متوجه مسؤولیت خود از این لحاظ نموده زیرا بسیاری از آنها از وجود یا اهمیت این ابزارها ناآگاهند. در خصوصِ منافعی که دولتها از این‌گونه همکاریهای بین‌المللی عایدشان می‌شود، توجّه بسیار اندکی مبذول گشته است. تلاشها برای ارتقای ابزارهای بین‌المللی حفاظت، باید شامل تهیه و توزیع نشریاتی باشد که خصوصیات پراهمیت این ابزارها را تشریح می‌کند. مکاتبه و ملاقات و با مقامات رسمی، تلاشهای بین‌المللی حفاظتی را به‌طور قابل توجه تسریع می‌نماید.

ثانیاً، پیمانهای بین‌المللی حفاظت باید افزایش یابد. به‌دلیل عدم حمایت مالی از سوی دولتهای عضو، تعداد اندکی از کنوانسیون‌ها به برنامه‌های جدی حفاظتی منجر می‌گردد. شروط قانونی و سیاسی در این ابزارها باید برای نیل به هدف حفظ تنوع بیولوژیکی، با جدیت پیروی گردد. لازم است دولتها از اقداماتی که توسط ابزارهای بین‌المللی به‌عمل می‌آید، آگاه گشته و برای فراهم آوردن امکان ادامهٔ فعالیت، سهم خود از بودجه را بپردازند. هنگامی‌که دولتها منافع کاربرد این‌گونه ابزارها را به‌عنوان وسیله‌ای برای همکاری بین‌المللی درمی‌یابند، یقیناً با نظر مثبت‌تری به آنها خواهند نگریست.

حمایت از این دو اقدام، به تلاشهای دسته‌جمعی سازمانهای گوناگون نیاز دارد. مثلاً کنوانسیون تجارت گونه‌های درحال نابودی نباتات و حیوانات وحشی (سیتس)، هم‌اکنون دبیرخانهٔ فعالی دارد که مخارج آن تماماً توسط دولتهای عضو تأمین می‌گردد. این سرگذشت موفقیت اقدامات دولتی و غیردولتی در جهت استقرار مکانیسمی برای همکاری در امر حفاظت می باشد. برنامهٔ زیست‌محیطی سازمان ملل و اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، اساس دبیرخانهٔ سیتس را با فراهم آوردن اطلاعات و حمایت در هنگام ضرورت پدید آوردند. پیش‌بینی می‌شود که تا پایان سال ۱۹۸۵، سیتس به‌عنوان بخشی از برنامهٔ زیست‌محیطی سازمان ملل عمل کرده و مقام خود را در میان مؤسسات حفاظتی عمده خواهد یافت. تلاشهای دسته‌جمعی مشابهی برای تشجیع کنوانسیون حفاظت از میراث فرهنگی و طبیعی جهان، کنوانسیون تالابها (رامسر)، کنوانسیون گونه‌های مهاجر (بن) و غیره لازم است.

بازده توافقهای بین‌المللی، شامل یک چارچوب نهادی و انگیزه‌هایی برای راهنمایی و ارتقای همکاری در میان ملل بر سر موضوعات حفاظتی و موضوعاتی که مورد علاقهٔ متقابل هستند، می‌باشد. این‌گونه ابزارهای قانونی، دولتها را قادر می‌سازد که برای مبادلهٔ کارشناس و اطلاعات، انجام مطالعات بین مرزی، توسعهٔ تحقیقات جهانی و روشهای انتقال اطلاعات، و پیش‌نویس طرحهای عمومی اقدام، پول خرج نمایند.

اقدام ششم: انگیزه‌های اقتصادی

درحال حاضر، اکثر منابع ژنتیکی، بدون هیچ‌گونه هزینه یا با هزینه‌ای اندک مبادله می‌گردد؛ به همین دلیل و باوجودآنکه استفاده‌کنندگان، ارزش آنها را می‌دانند، منابع ژنتیکی توسط بسیاری از مردم، بی‌ارزش تلقی گردیده و گروه کوچکی به نیاز به ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای حفاظت از آنها می‌اندیشند. اگر حق استفاده از منابع ژنتیکی، در بازار قابل خریدوفروش بود، تمام مردم ذی‌نفع در این تجارت، به تمام طرق ممکن، به تأمین ژن و حفاظت از آن می‌پرداختند.

موانع فراوانی در سر راه طراحی سیستم‌هایی برای گذاردن ارزش بازاری بر روی منابع ژنتیکی وجود دارد؛ و این موانع در سطح ملی و بین‌المللی موجود می‌باشد. اما بدون یک سیستم نیرومند انگیزه‌های اقتصادی، تصور اینکه چگونه از مدیریت مشاع منابع ژنتیکی با تمام مسؤولیتهایش دوری خواهیم گزید، دشوار است.

اگر می‌توانستیم سیستمی بازاری برای قیمت‌گذاری منابع ژنتیکی ابداع نماییم، جامعه به حفاظت منابع ژنتیکی به‌عنوان شکلی از رقابت در استفاده از زمین نزدیک می‌شد. اما در بهترین شکل آن، این بخشی از حل مشکل می‌بود؛ و بخش دیگر، به آگاهی بیشتر مردم از اهمیت (خدمات زیست‌محیطی)

و ملاحظات اخلاقی در رابطه با تنوع بیولوژیکی، بستگی می‌داشت. رفتار بازار در نهایت توسط ارزشی که مردم به منابع می‌دهند، تعیین می‌گردد.

اولین گام در جهت ایجاد انگیزه‌های اقتصادی مؤثر، بررسی بیشتر اقتصادیات تنوع بیولوژیکی می‌باشد. صندوقی را باید تأسیس نمود تا به آن دسته از کشورها (بویژه کشورهای توسعه‌یابندهٔ حاره‌ای) که دارای ذخایر غنی ژنتیکی می‌باشند اما فاقد پول لازم برای اجرای برنامه‌های حفاظتی هستند، کمک نماید. می‌توان یک سیستم حق‌الامتیاز برای جمع‌آوری پول به‌منظور حمایت از این‌گونه تلاشها طراحی کرد. نیازی نیست که تمام وجوه جمع‌آوری شده از طریق یک سیستم حق‌الامتیاز به صندوق واریز گردد؛ یک بخش قابل توجه آن، مانند درآمد هر کالای تحت تملک دولت، به کشوری تعلق می‌گیرد که منشأ منابع ژنتیکی است. تسهیم، تحت شرایط یک پیمان یا توافقنامه برای استقرار یک چارچوب قانونی به‌منظور حفاظت و تجارت منابع ژنتیکی صورت می‌گیرد. اما همان‌گونه که در بخش قبلی پیرامون ابزار قانونی اشاره شد، تدوین قانون، به خودی خود پاسخی برای مسایل حفاظت منابع ژنتیکی نخواهد بود.

قبل از اینکه هر گونه سیستم انگیزه به‌صورتی عملی پدید آید، مسایل فراوان دیگر باید حل گردند. اما برپاداشتن مفهوم پایهٔ یک بازار ژن، پیشرفت عمده‌ای را در امر حفاظت منابع ژنتیکی به‌بار می‌آورد. احتمالاً مهمترین عامل مناقشه‌برانگیز که هم‌اکنون در درون فائو و سایر مؤسسات وجود دارد، رابطهٔ میان کشور منشأ مواد ژنتیکی و کشوری است که این مواد را به‌صورت محصولات تجاری درمی‌آورد. هر ابتکار عمده‌ای به‌غیر از سایر چیزها باید دو شرط کلیدی داشته باشد: (۱) اینکه کشورهای دارای منابع ژنتیکی فرصت توسعهٔ توانایی خود برای ذخیرهٔ مواد، تبدیل مواد بکر به موارد استفادهٔ بالقوه و تولید محصولات را کسب نمایند؛ و (۲) اینکه همان کشورها انگیزه‌های اقتصادی‌ای برای حفاظت و ادارهٔ گونه‌ها و مناطقی که برای ادامهٔ جریان منابع ژنتیکی آنها حایز اهمیت است، به‌دست آورند.

ابداع یک سیستم انگیزه‌های اقتصادی برای حفاظت منابع ژنتیکی، در اصول دشوار و اجرای آن در عمل به همان اندازه دشوار است. بزرگترین مشکل، و عظیم‌ترین مانع، و خلاق‌ترین چشم‌انداز برای اینکه حفاظت منابع ژنتیکی، مخارج خود را مستهلک نماید، در همین‌جا است. اگر نسبت به‌چشم‌انداز چنین طرحی خوش‌بین نیستیم، بگذارید دشواری نهایی زندگی را در جهانی که در غیر آن‌صورت بخش وسیعی از تنوع بیولوژیکی خود را از دست خواهد داد، مورد ملاحظه قرار دهیم. چنان دنیایی دچار کاهش فرصتها برای یافتن مواد جدید برای بهبود غذا، داروها، کالاهای الیافی و مواد شیمیایی صنعتی ما خواهد بود. گزینه‌های جدید برای انرژی نوزا از دست خواهد رفت. توانایی انسان برای مطالعه و درک اکوسیستم‌های طبیعی با مانع روبه‌رو خواهد گشت.

تا آنجا که فقر بیولوژیکی حاکی از جنگل‌زدایی، بیابان‌زایی و تسریع فرسایش بیشتر باشد، چنین

جهان آتی، خدمات بنیادی اکوسیستمی مرتبط با جریان آب، چرخش مجدد مواد مغذی، غنی شدن مجدد خاک، ثبات هوا و احتمالاً اقلیم، و کنترل سیلاب را از دست خواهد داد. بعد زیباشناختی چنین دنیایی حقیرتر خواهد بود و قدری از انسانیت هم در این فرآیند از میان خواهد رفت.

مسألهٔ حفظ تنوع بیولوژیکی، حفاظت ثروت زندهٔ این سیاره و تداوم بخشیدن به موجودیت آن برای استفاده، ابعاد فنی، اقتصادی و سیاسی دارد. راه‌حلها را در هیچ‌یک از ابعاد منفرد نمی‌توان یافت. علاوه براین، فقدان دانش علمی و موانع ناشی از جنبه‌های اقتصادی و سیاسی نهادهای اجتماعی، حاکی از این است که هیچ پاسخ ساده‌ای در کوتاه‌مدت یافتنی نخواهد بود.

به‌دلیل افزایش جمعیت انسان و تغییر استفاده از زمین که به تبدیل اراضی بکر و همگون ساختن اراضی کشت‌شده تمایل دارد، نیاز به اقدام عاجل برای حفاظت گونه‌ها و مناطق طبیعی بحرانی در چارچوب طرحهای استراتژی، کاملاً آشکار است. براساس شبکهٔ قابل توجه مناطق حفاظت‌شدهٔ موجود، می‌توان یک برنامهٔ اقدام عملی برای تشخیص شکافها در سیستم، اصلاح مدیریت مناطق موجود، و آموزش مدیران و سایر پرسنل برپا کرد.

می‌توان شبکهٔ مناطق حفاظت‌شدهٔ موجود را با قوانین و سیاستهایی برای قادر ساختن کشورها به همکاری در زمینه‌های مورد علاقهٔ طرفین که ممکن است به حمایت متقابل نیاز داشته باشد، تکمیل نمود. درعین‌حال، تلاشهای فزاینده برای ایجاد انگیزه‌های اقتصادی، به اقدام فوری نیاز دارد؛ زیرا برای دستیابی به راه‌حلهای عملی، ابداع و خلاقیت قابل ملاحظه ضرورت دارد.

نهایتاً، افزایش آگاهی هر دو طرف ـ یعنی عامه و تصمیم‌گیرندگان ـ است که ارزشهای لازم برای حصول اطمینان از اجرای تدابیر حفاظتی را برقرار می‌سازد. تجربهٔ اخیر در مبارزات آموزشی و استراتژی‌های ملی حفاظت، مدیریت مناطق حفاظت‌شده، برنامه‌های آموزشی و سیتِس، حاکی از این است که دلیلی برای خوش‌بینی محتاطانه وجود دارد.

مراجع

ارلیش، پ.ه. و ا.ا.ارلیش، ۱۹۸۱ ، نابودی گونه‌ها، نیویورک: رندم هاوس.

فرانکل، ا.ه. و م.ا.سوله، ۱۹۸۲، حفاظت و تکامل، کمبریج: انتشارات دانشگاه کمبریج.

اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، ۱۹۸۴، استراتژی‌های ملی حفاظت، گلاند، سوئیس: اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی.

ـــــــ، ۱۹۸۰، استراتژی جهانی حفاظت، نیویورک: یونی‌پاب.

ـــــــ، مایرز، ن.، ۱۹۷۹، کشتی درحال غرق شدن، آکسفورد: انتشارات‌پرگامون.

ــــــــ، ۱۹۸۳، ثروت گونه‌های وحشی، بولدر، کلرادو: انتشارات وست‌ویو.

ــــــــ، ۱۹۸۴، منبع اولیه، نیویورک: نورتون.

ان.آر.سی.، ۱۹۸۰، اولویتهای تحقیق در بیولوژی حاره‌ای، واشنگتن دی.سی.: آکادمی ملی علوم.

راوپ، د.م. و ج.ج. سپکوسکی، ۱۹۸۲، نابودی دسته‌جمعی گونه‌ها در فسیل‌های دریایی، ساینس ۲۱۵:۱۵۰۱ـ۳.

سوله، م.ا. و ب.ا.ویلکاکس، ویراستاران، ۱۹۸۰، بیولوژی حفاظت، ساندرلند، ماساچوست: اتحادیهٔ سیناور.

۱۲

مسایل انرژی و امکانات

مسایل انرژی
اهداف بنیادی استراتژیهای انرژی
مراجع
(آمولیاک. ن. ردی)

استفادهٔ فزاینده از منابع انرژی در سراسر جهان، اغلب به اتکا به منابع خارجی و اثرات زیانبار بر محیط زیست منجر گشته است. دیر زمانی است که این عواقب استراتژیکی و زیست‌محیطی نادیده انگاشته می‌شوند. اما وخامت خطرات زیست‌محیطی هم‌اکنون آشکار گشته است؛ و ضربه‌های حاصل از افزایش قیمت نفت در سالهای ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹، آسیب‌پذیری استراتژیک در مقابل وابستگی به خارج را کاملاً نمودار ساخته است. پس از قریب یک دهه، به‌نظر می‌رسد که هراس حاصل از بحران انرژی، فروکش کرده؛ اما خودِ بحران همچنان باقی است و در صورتی‌که به آن توجه کافی مبذول نگردد، مجدداً تشدید خواهد شد.

بستگی نزدیک میان مسایل گوناگون جهانی، لازم می‌دارد که مشکلات مربوط به انرژی، بدون وخیم

ساختن سایر مشکلات در زمینه‌های دیگر حل گردد. متأسفانه استراتژی‌های متعارف انرژی، جهتی خلاف این دارند. استراتژی بقای اجتماعی عبارت از نگریستن به انرژی به‌عنوان هدفی فی‌نفسه نیست، بلکه عبارت است از تمرکز بر روی استفاده‌های انرژی و خدماتی که انرژی ارائه می‌دهد. انرژی باید وسیله‌ای باشد برای نیل به‌هدف جهانی دنیایی بادوام. این بدان معنا است که در کشورهای رو به توسعه، توسعهٔ مبتنی بر نیاز، اتکا به خود، و از لحاظ زیست‌محیطی سالم، هدف استراتژی‌های انرژی قرار می‌گیرد؛ و در کشورهای توسعه‌یافته، هدف ایجاد جوامع از لحاظ استراتژیکی امن، از لحاظ اقتصادی با ثبات، و از لحاظ زیست‌محیطی سالم می‌باشد. با این جهت‌گیری، انرژی به غولی قدرتمند برای خدمت به رفاه همگانی تبدیل می‌گردد.

مسایل انرژی

بحران حاملان انرژی

عروج جهانی نفت، پدیدهٔ نسبتاً جدیدی است که با مرحلهٔ مدرن صنعتی شدن مرتبط می‌باشد. موجودیت نفت ارزان، به این باور منتهی شد که آینده، نسخهٔ بزرگتر و بهتری از گذشته خواهد بود. اما در اواخر سال ۱۹۷۳، کشورهای صادرکنندهٔ نفت برای اولین بار کنترل بر قیمت نفت را به‌دست گرفته و ازطریق یک تحریم، چنان ندرت و بیمی در بازارهای نفت ایجاد نمودند که آنها را قادر ساخت قیمت نفت را تا سه برابر افزایش دهند. ترکیبی از سه عامل، این امر را ممکن ساخت : (۱) افزایش مصرف نفت بویژه توسط کشورهای صنعتی، (۲) تثبیت سطح تولید نفت در ایالات متحده، و (۳) چرخش شدید در جهت اتکا به تولیدکنندگان نفت در حوزهٔ خلیج‌فارس.

بعد از اولین ضربهٔ ناشی از افزایش قیمت نفت، تقاضا به‌دلیل اقدامات حفاظتی و رکود اقتصادی ناشی از این ضربه کاهش یافت؛ اما پس از چند سال که اقتصاد جهان از رکود خارج شد، تقاضا برای نفت، مجدداً افزایش یافت و شرایط سختی در بازار به‌وجود آورد که سازمان کشورهای صادرکنندهٔ نفت (اوپک) را قادر ساخت در پی انقلاب ایران، قیمت نفت را با ضریب دو (از هر شبکه ۱۷ دلار در ۱۹۷۸ به هر شبکه ۳۴ دلار در ۱۹۸۰) افزایش دهند.

ضربهٔ دوم افزایش قیمت نفت ـ مانند اولی ـ کاهش قیمت جهانی نفت، افزایش متوسط تولید نفت تولیدکنندگان غیر اوپک و کاهش تقاضا را درپی آورد. به‌عبارت دیگر، سال ۱۹۸۱ و ۱۹۸۲، سالهای اشباع نفت بودند؛ وضعی که خبرهای فراوانی را در مورد از هم پاشیدن کارتل اوپک به‌همراه آورد.

اشباع فعلی ممکن است باز هم ادامه یابد؛ اما موازنهٔ قدرت نفت هنوز به‌نفع اوپک و خلیج‌فارس

است (به جدول ۱۲ـ۱ نگاه کنید). تا همین سال ۱۹۸۲، اوپک و خلیج‌فارس به‌ترتیب تولیدکنندهٔ ۴۷ و ۲۸ درصد از نفت تولیدشده درکشورهای غیرکمونیست بودند. علاوه‌بر این، اهمیت اوپک و خلیج‌فارس، احتمالاً افزایش خواهد یافت؛ زیرا آنها کنترل‌کنندهٔ به‌ترتیب دوسوم و بیش از نیمی از ذخایر شناخته‌شدهٔ نفت جهانند.

به همین دلیل چشم‌انداز تأمین نفت برای دهه‌هایی که در پیش داریم، عبارت است از (۱) ادامهٔ ظرفیت تولید اوپک، (۲) کاهش ذخایر نفت درکشورهای صنعتی، (۳) در بهترین صورت، افزایش متوسط تولید نفت در بقیهٔ جهان، و (۴) افزایش مصرف داخلی اوپک. موضوع حتمی این است که موجودیت نفت برای کشورهای واردکننده کاهش خواهد یافت. در حقیقت اثر افزایش قیمت نفت، عمدتاً متوجه کشورهای صنعتی و ثروتمندان کشورهای فقیر بوده است. فقرا درکشورهای درحال توسعه همیشه دچار مشکل انرژی بوده‌اند؛ آنان در چنگال بحران هیزم اسیرند. بیوماس (عمدتاً هیزم)، منبع اصلی

جدول ۱۲-۱: الگوهای جهانی تولید نفت خام وگاز طبیعی به‌صورت مایع (میلیون بشکه در روز)

	۱۹۷۸	۱۹۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۱	۱۹۸۲
خلیج‌فارس	-	۲۰٫۸	۱۷٫۸	۱۵	۱۱٫۷
مجموع اوپک	۲۹٫۸	۳۰٫۸	۲۷٫۶	۲۳٫۵	۱۹٫۳
غرب غیراوپک	۱۶٫۶	۱۷٫۷	۲۰٫۵	۲۱٫۲	۲۲٫۲
کشورهای کمونیست	۱۳٫۷	۱۴	۱۴٫۳	۱۴٫۲	۱۴٫۴
مجموع جهان	۶۰٫۱	۶۲٫۵	۶۲٫۴	۵۸٫۹	۵۵٫۹

منبع: پترولیوم اینتلیجنس ویکلی.

انرژی حداقل نیمی از مردم جهان می‌باشد. درکشورهای درحال توسعه، بیوماس تولیدکنندهٔ در حدود ۴۳ درصد انرژی مصرف‌شده می‌باشد که در حدود ۱۴ درصد مجموع مصرف انرژی جهان بوده و معادل تقریباً ۲۰ میلیون بشکه نفت در روز است. این مقدار، کمی از مصرف روزانهٔ نفت در ایالات متحده بیشتر است.

در بسیاری ازکشورهای درحال توسعه، منبع هیزم سریعاً درحال از میان رفتن است. سازمان غذا وکشاورزی برآورد می‌نماید که در حدود ۱۰۰ میلیون نفر دچار ندرت حاد هیزم و قریب یک میلیارد نفر دچارکمبود آن هستند.

عواقب انسانی این وضعیت عمیق می‌باشد: کار شاق کمرشکن برای زنان وکودکانی که هیزم جمع‌آوری می‌نمایند؛ عدم حضورکودکانی که در این وظیفهٔ خانوادگی شرکت دارند، در مدارس؛ و منع پیشرفت زنان که باید ساعات فراوانی را صرف تأمین سوخت برای طبخ غذا نمایند. علاوه‌بر این رنج انسانی، خسارت

عظیم اکولوژیکی و جنگل‌زدایی نیز وجود دارد.

به همین دلیل، بحران جهانی انرژی چه از دیدگاه کشورهای درحال توسعه و چه از دیدگاه کشورهای توسعه‌یافته، امروزه وجود دارد.

جنبهٔ انرژی سایر مسایل جهانی

به‌هر تقدیر انرژی، تنها مسألهٔ جهان نیست. جهان، گرفتار بسیاری مشکلات دیگر از قبیل کشمکشهای شمال ـ جنوب، فقر اکثریت در کشورهای توسعه‌یابنده و اقلیت در کشورهای توسعه‌یافته، تخریب زیست‌محیطی هم در کشورهای توسعه‌یابنده و هم در کشورهای توسعه‌یافته، امکان تغییرات اقلیمی در سراسر جهان در اثر تجمع دی‌اکسید کربن در جو، عدم امنیت جهانی و انباشتن تسلیحات هسته‌ای که خطر جنگ هسته‌ای را افزایش می‌دهد، تغذیهٔ غیرکافی و تأمین اندک غذا، و رشد جمعیت می‌باشد. این موضوعات را نمی‌توان از مسایل انرژی جدا کرد. تلاشهایی که برای اجرای یک استراتژی انرژی انجام می‌گیرد، به‌طور غیرقابل اجتناب سایر بحرانهای جهانی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. فی‌الواقع ارتباط این بحرانها با انرژی، تضمنات عمده‌ای در رابطه با طراحی استراتژی‌های انرژی دارد.

مناقشات شمال ـ جنوب ـ اهمیت برآورده‌ساختن نیازهای کشورهای درحال توسعه:

موضوعات شمال ـ جنوب ـ از قبیل تجارت کالا، سیستم مالی و پولی برای انجام این تجارت، کنترلهایی که توسط شرکتهای فراملیتی اعمال می‌گردد، و توزیع منابع ـ به‌طور کلی با مسایل انرژی و به‌طور اخص با مسألهٔ نفت، ارتباط تنگاتنگ دارد. نفت مهمترین کالای تجاری بوده و یک‌هشتم تمام تجارت جهان را شامل می‌شود. استفادهٔ فراگیر نفت، به جریانهای عظیم پولی ـ که به‌نوبهٔ خود به تعیین ثبات سیستم پولی و مالی جهان کمک می‌نماید ـ منجر می‌گردد. در گذشته، صنعت نفت تقریباً به‌طور کامل توسط شمار معدودی از شرکتهای فراملیتی کنترل می‌شد. این وضعیت از هنگام افزایش اعمال کنترل توسط کشورهای تولیدکنندهٔ نفت در دههٔ ۱۹۷۰ تغییر کرد؛ امّا تولیدکنندگان هم به‌مقدار زیاد باید با این شرکتها معامله نمایند. نهایتاً، در مقابل آشنایی فزاینده با این حقیقت که ذخایر نفتی جهان سریعاً رو به اتمام هستند، عدم موازنهٔ عظیمی در مصرف نفت میان شمال ـ جنوب وجود دارد: کشورهای توسعه‌یافته، ۸۵ درصد مصرف جهانی نفت را به خود اختصاص می‌دهند. بنابراین مسألهٔ نفت، در موضوع شمال ـ جنوب، نقش مرکزی دارد.

کشورهای واردکنندهٔ نفت، با دشواریهای ویژه‌ای که ناشی از تأثیر قیمتهای نفت بر روی افزایش مشکلات موازنه پرداختهای آنها است، روبه‌رو هستند. درحال حاضر، این کشورها به‌طور همزمان با

پرداخت مبالغ هنگفت برای واردات نفت، کاهش قیمت کالاها به‌دلیل رکود جهانی، و نیازهای عمرانی فوری مواجه هستند. افزایش عظیم بدهیهای کشورهای واردکنندهٔ نفت در طی دههٔ ۱۹۷۰ برای حفظ رشد اقتصادی، به‌طور غیرقابل تحمل سنگین شده است؛ زیرا نرخ حقیقی بهره در بالاترین سطح جهانی خود بوده و بازارهای جهانی کالا، شدیداً درحال رکود می‌باشد. از آنجا که قصور در تأدیهٔ این دیون، به فروپاشی سیستم مالی جهانی منجر می‌گردد، مشکلِ هم‌اکنون، هم مشکل وام‌دهنده و هم مشکل وام‌گیرنده شده است.

راه‌حل اساسی مسألهٔ مناقشات شمال ـ جنوب، در تسریع توسعهٔ کشورهای فقیر نهفته است؛ اما این امر، مستلزم آن است که مانعی به‌نام انرژی وجود نداشته باشد. انرژی به تمام اشکال لازم و برای تمام خدمات ضروری باید در دسترس کشورهای درحال توسعه باشد. از آنجا که نفت، منبعی تمام‌شدنی است، کشورهای درحال توسعه باید از نفت فاصله بگیرند؛ اما این گذار، یک‌شبه امکان‌پذیر نخواهد بود؛ و در طول دورهٔ گذار، منابع کافی نفت مورد نیاز است.

انرژی برای نیازهای اساسی انسان در کشورهای توسعه‌یابنده

یک بخش مهم از راه‌حل مشکل فقر در کشورهای توسعه‌یابنده، عبارت است از تلاشی مشترک برای برآورده ساختن نیازهای اساسی انسان از جمله نیاز به‌اشتغال مولد، بویژه در میان فقیرترین مردم. رفع این نیازهای اساسی، مستلزم بهره‌گیری از منابع و سرمایه و همچنین تکنولوژی‌های جدید که به نهاده‌های انرژی وابسته‌اند، می‌باشد. بدین ترتیب، شیوع فقر در کشورهای توسعه‌یابنده، لازم می‌دارد که انرژی لازم برای برآورده ساختن نیازهای اساسی انسان، مستقیماً و فوراً تهیه گردد.

گستردن اصلاحات در کارایی انرژی در میان فقرای کشورهای توسعه‌یافته

آنچه که از فقر مطلق توده‌ها در فقیرترین کشورها (مشکل ناکافی‌بودن کالاها و خدماتی که نابرابری را تشدید می‌نمایند) کاملاً مجزا می‌باشد، عبارت است از فقر نسبی در کشورهای صنعتی که اساساً نتیجهٔ توزیع نابرابر کالاها و خدمات می‌باشد.

در کشورهای توسعه‌یافته، فقر نسبی به‌دلیل افزایش قیمت انرژی، به فقر مطلق تبدیل می‌گردد. فقرا بیش از سایرین، از افزایش قیمت انرژی صدمه می‌بینند؛ زیرا خدماتی که آنان برایش از انرژی استفاده می‌نمایند ـ مثل تولید حرارت و حمل و نقل ـ برای بقا ضروری است؛ اما آنان قادر نیستند برای کار آتر ساختن انرژی، سرمایه‌گذاری کنند. درمان آشکار عبارت است از نشر اصلاحات در کارایی انرژی برای گرم ساختن اماکن، وسایل خانگی و اتوموبیل‌ها.

تخریب زیست‌محیطی در کشورهای توسعه‌یافته

انباشت اسید در کشورهای توسعه‌یافته، به نگرانی عمومی تبدیل گشته است. در بسیاری از کشورها، این تنها یک مسألهٔ ملی نیست؛ بلکه به موضوع ناخوشایند بین‌المللی مبدل شده است؛ زیرا باران اسیدی که در بعضی از کشورها تولید می‌گردد، در کشور دیگری فرود می‌آید.

منابع اصلی باران اسیدی، نیروگاههای گرمایی می‌باشند که ذغال‌سنگ پرگوگرد می‌سوزانند. تدابیر فنی مانند تخلیص‌کننده‌ها (سیستم‌هایی که گازهایی را که از دودکش خارج می‌گردند، گوگردزدایی می‌کنند.) هم‌اکنون قادرند مانع از رها گشتن ۹۰ درصد از دی‌اکسید گوگرد موجود در گاز خارج‌شونده از دودکش به‌داخل جو گردند. اما این تدابیر گران بوده، در نتیجه تدابیر دیگری برای بلندمدت باید اتخاذ نمود. خوشبختانه روشهای جدید احتراق ذغال‌سنگ از قبیل احتراق مایع و تبدیل ذغال‌سنگ به گاز ـ در دسترس قرار گرفته و قادرند مسألهٔ باران اسیدی را مرتفع سازند.

جنبه‌های زیست‌محیطی نیروی هسته‌ای نیز در طول دو دههٔ گذشته موضوع بحثهای داغ عمومی بوده است. از تمام نگرانیهای مرتبط با این موضوع، دو مورد بارز و اساساً متفاوتند: ایمنی رآکتور و خلاصی از مواد زاید رادیواکتیو. ایمنی رآکتور، مسأله‌ای جدی است؛ اما راه‌حلهای فنی، از پس آن بر می‌آیند : یک رآکتور می‌تواند ـ حداقل در اصول ـ امن طراحی گردد. اما تا کنون هیچ راه‌حلی برای خلاصی دایمی از عناصر سوختی مصرف‌شده و تولیدات فیزیونی رادیواکتیو مربوطه که برای هزاران سال فعال باقی می‌مانند، یافت نشده است.

تخریب زیست‌محیطی در کشورهای توسعه‌یابنده

مهمترین مسایل زیست‌محیطی در کشورهای توسعه‌یابنده عبارتند از: جنگل‌زدایی، فرسایش و بیابان‌زایی. در هر یک از این فرآیندها، بهره‌برداری غیر بادوام از جنگلها، عامل قاطع می‌باشد. رابطهٔ مستقیم میان جنگل‌زدایی و انرژی را می‌توان در مصرف هیزم برای طبخ غذا در اجاقهای چوب‌سوز ناکارا توسط بیش از ۱٫۵ میلیارد نفر در کشورهای درحال توسعه مشاهده کرد. بنابراین اگر استراتژی‌های انرژی، بالاترین اولویت را به نیازهای سوختی مردم برای طبخ غذا در کشورهای درحال توسعه ندهند، وخامت این مشکلات، غیرقابل اجتناب خواهد بود.

دی‌اکسید کربن جوی و اهمیت به‌حداقل رساندن مصرف سوخت فسیلی

علت اصلی تجمع دی‌اکسید کربن در جو، احتراق سوختهای فسیلی می‌باشد. در سال ۱۹۷۸، کربنی که به‌صورت دی‌اکسید کربن در مصرف سوختهای فسیلی رها شد، در سراسر جهان به ۵ میلیارد تن بالغ گردید؛ که در حدود ۸۰ درصد آن، به‌علت مصرف سوخت فسیلی در کشورهای صنعتی بود.

با توجه به ترکیب فعلی سوختهای فسیلی، اگر مصرف سوخت فسیلی با نرخ فعلی ـ یعنی چهار درصد در سال ـ افزایش یابد، سطح دی‌اکسید کربن جو در سال ۲۰۳۰، تخمیناً دو برابر خواهد شد؛ یا اگر نرخ رشد نصف شود، در سال ۲۰۶۰ به این مقدار خواهد رسید. بنابراین بهترین روش محدود ساختن مصرف این‌گونه سوختها ـ بویژه ذغال‌سنگ ـ از طریق افزایش مصرف سایر منابع انرژی و افزایش راندمان سوختهای فسیلی مصرف‌شونده می‌باشد.

خطر جنگ هسته‌ای و اهمیت کاهش وابستگی به نفت

علت اولیهٔ عدم امنیت جهانی و خطر جنگ هسته‌ای، کشمکشهای ابرقدرتها می‌باشد که به‌نوبهٔ خود، دلیل منافع حیاتی در در اختیار داشتن سرزمینهای خارجی است. هنگامی‌که از رونالد ریگان در مورد پاسخ امریکا به بسته شدن تنگهٔ هرمز سؤال شد، وی گفت: (ما بسته شدن راه کشتیرانی و بویژه بسته شدن راه نفتکشهایی را که برای ژاپن، متحدان ما در اروپای غربی و تا اندازه‌ای برای خود ما حیاتی است، تحمل نخواهیم کرد). بنابراین اتکا به‌سرزمینهای خارجی برای نفت ـ که درحال حاضر، منبع انرژی حیاتی می‌باشند ـ علت اصلی عدم امنیت جهانی و شروع بالقوهٔ جنگ هسته‌ای می‌باشد.

یک روش مستقیم برای این مشکل، افزایش اتکای کشورها به منابع داخلی و کاهش وارداتی از قبیل نفت می‌باشد که از مناطق حساس جهان سرچشمه می‌گیرد.

انباشت تسلیحات هسته‌ای، راههای تولید برق بجز استفاده از انرژی هسته‌ای، و چرخهٔ سوخت هسته‌ای امنتر

به‌طورکلی کشورهای درحال توسعه، نظاره‌گرانی منفعل در مشاجرات ابرقدرتها بر سر تکثیر عمودی سلاحهای هسته‌ای در سیستم‌های تسلیحاتی می‌باشند؛ اما آنها گرفتار این مسأله خواهند بود که بسیاری از دولتها ممکن است به سلاحهای هسته‌ای دست یابند. در اصول، هرچه که توسعهٔ تسلیحات هسته‌ای را آسان سازد، منبع بالقوهٔ این تکثیر افقی خواهد بود. از آنجا که نیروگاههای هسته‌ای، مقادیر عظیمی پلوتونیوم غنی شده ـ که در ساخت تسلیحات به‌کار می‌رود ـ تولید می‌کنند، پیوند ناگسستنی میان تولید

برق با نیروی هسته‌ای و تکثیر تسلیحات هسته‌ای وجود دارد. نظارت بین‌المللی بر فعالیتهای نیروگاههای هسته‌ای در کشورهایی که فاقد سلاحهای اتمی می‌باشند، تنها مانعی جزئی و گذرا بر سر راه تکثیر سلاحهای هسته‌ای ایجاد می‌کند.

اگر در بلندمدت، نیروی اتمی بخش مهمی از انرژی جهان را تأمین کند، نظارت بر مواد غنی شده به‌دلایل فنی و سیاسی از این هم مشکلتر خواهد شد. در چرخهٔ یک بار مصرف سوخت ـ که نیروی اتمی غیرنظامی، هم‌اکنون برمبنای آن عمل می‌کند ـ موادی که در ساخت تسلیحات به‌کار می‌روند، هرگز از تولیدات فیزیونی رادیواکتیو جدا نمی‌شود. اما بازفراوری و مورد استفادهٔ مجدد قرار دادن این مواد برای اولین‌بار، واقعاً مواد قابل استفاده در تسلیحات را فوراً در اختیار کشورها قرار می‌دهد.

قبل از این، چندین کشور تلاش کرده‌اند تا رآکتورهای تولید پلوتونیوم و تأسیسات بازفراوری برای جدا ساختن پلوتونیوم از سوخت مصرف‌شده بسازند. اگرچه این تحولات جدید در کشورهای صنعتی متمرکز می‌باشند، اما تردیدی نیست که کشورهای درحال توسعه نهایتاً متقاضی تکنولوژی‌های پیشرفتهٔ هسته‌ای خواهند بود. با این تقارب نحس، مانع فنی عمده از سر راه تکثیر سلاحهای هسته‌ای هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یابنده از میان خواهد رفت.

اگر قرار براین است که تکثیر سلاحهای هسته‌ای تحت کنترل قرار گیرد، چرخهٔ سوختهای هسته‌ای که با بازفراوری مربوط می‌گردند (و در نتیجه با رآکتورهای تولید پلوتونیوم) باید مورد اجتناب قرارگرفته یا به‌طور بین‌المللی نظارت گردد. بنابراین استراتژی‌های انرژی هر جا که امکان دارد، باید در جهت روشهای تولید برق به‌غیر از استفاده از نیروی هسته‌ای طراحی گردند. هر جا که روشهای مناسب دیگری وجود ندارد، خط‌مشی در پیش گرفته شده باید در جهت چرخهٔ سوخت هسته‌ای بدون بازفراوری باشد. به هر تقدیر، انرژی هسته‌ای باید آخرین منبع انرژی که بدان توسل جسته می‌شود، باشد.

اهمیت انرژی برای مصارف خانگی و کشاورزی

سوءتغذیه حتی با سطح کنونی جمعیت، مشکل بزرگی است؛ اما تا پایان قرن حاضر، ممکن است جهان مجبور باشد ۲ میلیارد نفر اضافی دیگر را هم تغذیه نماید. شیوع سوءتغذیه، لازم می‌دارد که تأکید ویژه‌ای بر روی افزایش تولید غذا و موجودیت آن در کشورهای درحال توسعه که بیشترین افزایش جمعیت در آنجا روی خواهد داد، قرار گیرد. کتاب فائو با عنوان کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰، خواستار افزایش دو برابر تولید غذا درکشورهای درحال توسعه تا سال ۲۰۰۰ است. نیل به این هدف، به‌معنای افزایش تقریباً پنج برابر انرژی لازم در صورت اضافه نمودن نیازهای مستقیم به انرژی برای ماشینهای زراعی جهت آماده‌ساختن زمین و اجرای عملیات زراعی و پمپهای آبیاری، انرژی لازم برای تولید کود، آفت‌کشها، و

ماشین‌آلات مورد استفاده در ذخیره‌سازی و نگهداری غذا می‌باشد.

افزایش تولید غذا، بویژه درکشورهای درحال توسعه، شرطی ضروری اما نه کافی برای حل مشکل سوءتغذیه می‌باشد. حتی اگر تأمین غذا کافی باشد، مشکل توزیع باقی بوده و مشکل توزیع، با کمبود درآمد و عدم قدرت کافی خرید خانوارهای فقیر مرتبط می‌باشد. بنابراین علاوه‌بر افزایش تولید و تأمین مواد غذایی درکشورهای درحال توسعه، تدابیر بسیار دیگری هم ضروری می‌باشند. این تدابیر عبارتند از: افزایش درآمد ازطریق ایجاد اشتغال، فراهم‌آوردن محیط زیست سالم و غذای مکمل، و تأمین آب برای مصارف خانگی، سوخت برای طبخ غذا، و اجاقهای کارا. اجزای وابسته به انرژی این تدابیر، باید در استراتژی‌های انرژی گنجانده شوند.

رشد جمعیت و اهمیت انرژی برای نیازهای زنان، خانوارها، و محیط زیستی سالم

تقریباً هر یک از شرایط اقتصادی ـ اجتماعی کاهش زاد و زه ـ مثل افزایش طول عمر، شرایط بهتر زندگی، آموزش زنان وکودکان، و منحرف‌کردن کودکان از اشتغال و وظایف حمایت خانواده ـ به تکنولوژی‌هایی که انرژی مصرف می‌نمایند، وابسته است. کاهش مرگ و میر نوزادان، به تأمین آب سالم وکافی و محیطی پاکیزه بستگی دارد. فرصتهای تحصیلی برای دختران هنگامی فراهم می‌شود که کارهای شاق خانه از طریق استفاده از منابع کارای انرژی، اجاقهای کارا و تأمین آب، از دوش آنان برداشته شود. به‌کاربردن انرژی در صنایعی که برای زنان اشتغال‌زا و درآمدزا هستند، به آنان کمک می‌کند تا ازدواج را به تأخیر بیندازند. امکان استفاده از انرژی، کارهای شاق برای کودکان در خانه راکاهش داده و خود اساسی منطقی برای خانواده‌های کم جمعیت خواهد بود. به‌طور خلاصه، انرژی می‌تواند به کاهش نرخ رشد جمعیت کمک نماید اگر ترجیحاً به‌سوی نیازهای زنان، خانوارها و ایجاد محیط سالم سوق داده شود.

بی‌تفاوتی استراتژی‌های متعارف انرژی در مقابل سایر مسایل جهانی

سه تحقیق رسمی عمده در رابطه با مسایل جهانی انرژی انجام گرفته است:

- گزارش ۱۹۷۷ کارگاه سایر استراتژی‌های انرژی (دبلیو. ای. ای. اس.)؛
- نسخ ۱۹۷۷ و ۱۹۸۳ گزارش کنفرانس جهانی انرژی پیرامون تقاضای انرژی در سطح جهان (دبلیو. ای. سی.)؛
- گزارش ۱۹۸۱ گروه برنامهٔ سیستم‌های انرژی مؤسسهٔ بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی (آی. آی. ای. اس. ای.)

روش اساسی در این تحقیقات، از دو گام تشکیل می‌شود: برآورد نیاز آتی به انرژی ازطریق همبستگیهای انرژی و تولید ناخالص داخلی، و تطابق این نیاز با مخلوطی از منابع تأمین انرژی. این مخلوط طوری انتخاب شده است که با برآوردهای منابع موجود انرژی و، در مورد تکنولوژی‌های جدید تأمین انرژی، با قضاوت دربارهٔ اینکه چه مقدار انرژی توسط این تکنولوژی‌های جدید در زمانهای آینده تأمین می‌گردد، سازگار باشد. مطالعات انجام‌شده توسط دبلیو. ای. ای. اس.، دبلیو. ای. سی.، و آی. آی. ای. اس. ای.، همگی پیش‌بینی می‌کنند که رشد جهانی تقاضا برای انرژی در آینده، کندتر از گذشته خواهد بود؛ که تقاضا برای انرژی در کشورهای درحال توسعه، سریعتر از کشورهای صنعتی خواهد بود؛ و اینکه در آغاز قرن آینده، رشد تقاضا برای انرژی در کشورهای صنعتی، کندتر هم خواهد شد. از جهت تأمین انرژی، این مطالعات پیش‌بینی می‌کنند که اتکا به نفت، جای خود را به اتکا به اشکال فراوانتر انرژی ـ ذغال‌سنگ و نیروی اتمی ـ خواهد داد.

اگرچه تمام این مطالعات، رشد انرژی در آینده را کندتر از رشد آن در گذشته پیش‌بینی می‌کنند، باوجوداین، اساساً مبتنی بر تأمین می‌باشند: آنها می‌گویند راه‌حل مشکل انرژی، تولید حتی بیشتر انرژی است. به‌دلیل اینکه تقاضای جهانی برای انرژی تا حالا هم خیلی بالا بوده است، حتی رشد کندتر پیش‌بینی‌شده در این مطالعات، حاکی از تلاش فوق‌العاده عظیم برای تولید می‌باشد.

با توجه به شش برابر شدن قیمت نفت از سال ۱۹۷۲ و افزایش چشمگیر در بهای سایر انواع انرژی، اصلاح کارایی انرژی باید در استراتژی جهانی نقش کلیدی داشته باشد. در حقیقت هر سه مطالعهٔ جهانی انرژی که در اینجا مورد ملاحظه قرار گرفت مدعی هستند که تأکید را بر روی کارایی انرژی می‌گذارند. اما این مطالعات اصلاً فرصتهای واقعی برای بهبود کارایی انرژی را مدنظر قرار نمی‌دهند.

علاوه‌بر برآورد بیش از حد رشد تقاضا برای انرژی، تأکید بیش از حد بر جنبه‌های تأمین در مسألهٔ انرژی و قصور در استفاده از امکانات برای بهبود کارایی انرژی به‌هنگام مصرف نهایی، نواقص جدّی‌تری در این هر سه مطالعه وجود دارد. با تصمیم به اقدام برای حل مشکل انرژی با تولید انرژی بیشتر، این مطالعات از ملاحظهٔ روابط میان مسألهٔ انرژی و سایر مسایل عمدهٔ جهانی قاصرند. در حقیقت این مطالعات، آینده‌ای را تصویر می‌کنند که اگرچه مشکل انرژی آن حل شده، اما مشکلات عمدهٔ جهانی لاینحل باقی مانده است.

نتیجهٔ ناگزیر این است که حتی اگر استراتژی‌های متعارف جهانی انرژی بتوانند سیستمی برای تولید بادوام انرژی ارائه دهند، جهانی که این انرژی بخشی از آن است، دوامی نخواهد آورد. بنابراین برای یک استراتژی انرژی، تنها این کافی نیست که راه‌حلی برای مشکل انرژی بیابد؛ این استراتژی باید تسهیلاتی برای حل سایر مسایل جهانی فراهم آورده یا اینکه حداقل آنها را وخیمتر نسازد.

تحمیل این شرط جدید بر یک استراتژی انرژی، حاکی از نیاز به نگرشی کاملاً متفاوت و خیلی وسیعتر به تحلیلهای انرژی می‌باشد. از این نگرش وسیعتر، بسیاری از راه‌حلهای فنی کامل برای مشکل انرژی ظاهراً باید کنار گذاشته شود؛ زیرا آنها یک یا چندین مسألهٔ جهانی دیگر را وخیمتر می‌سازند. اهداف، سیاستها و استراتژی‌های دیگر انرژی مورد نیاز است.

اهداف بنیادی استراتژی‌های انرژی

استراتژی‌های انرژی به‌عنوان ابزار توسعه در جهان‌سوم

هدف نهایی اقناع نیازهای اساسی انسان، ناشی از چهار مشکل جهانی است: فقر گسترده در کشورهای درحال توسعه؛ تخریب زیست‌محیطی ازطریق جنگل‌زدایی، فرسایش خاک و بیابان‌زایی؛ سوءتغذیه؛ و رشد جمعیت. تجربهٔ سی سال گذشته به‌وضوح نشان می‌دهد که رشد نباید با توسعه برابر گردد. محتوی و ساختار رشد و توزیع منابع آن، بسیار مهمتر از صرف وسعت رشد می‌باشد. هرگاه فقط برگزیدگان از فرآیند رشد بهره‌مند گردند، بازده مادی آن فرآیند (مثل غذاهای بسته‌بندی و فراورده‌شده، پارچهٔ گران‌قیمت، خانه‌های مجلل، دانشگاهها و اتومبیلهای شخصی) را نمی‌توان به رشد برای توده‌ها تعمیم داد (غذا و پارچهٔ ارزان، خانهٔ ارزان‌قیمت، مراقبتهای بهداشتی همگانی، آموزش و پرورش، و حمل و نقل). اگر منابع موجود که محدود می‌باشند، در جهت برآورده ساختن مجموعهٔ مشخصی از نیازهای اساسی انسان به‌کار گرفته شوند، توسعه خیلی بیشتر از اینها به پیش رانده می‌شود.

این روش بر این اساس که با رشد اقتصادی تعارض داشته و حتی آن را متوقف می‌سازد، مورد انتقاد قرار گرفته است. اما مطالعات چندگانه در بین کشورها، هماهنگی مهمی را میان رشد اقتصادی و متغیرهای نیازهای اساسی نشان می‌دهد. به‌طور کلی کشورهایی که به‌طور موفقیت‌آمیز هدف برطرف ساختن نیازهای اساسی انسانی را مدنظر داشته‌اند، از رشد اقتصادی بیش از معدل که به‌معنای افزایش رشد در اثر ارضای نیازهای اساسی است، برخوردار بوده‌اند. اصلاح تغذیه، بهداشت، آموزش و پرورش و امثال اینها، قابلیت تولید کارگرانی را که در غیر این صورت بیمار، مبتلا به سوءتغذیه و بیسواد می‌بودند، بالا برده که خود افزایش‌دهندهٔ تولید خواهد بود.

بنابراین اگر اقناع نیازهای اساسی انسان، هدف فوری و مستقیم توسعه باشد، در این‌صورت فراهم آوردن انرژی برای نیل به این هدف، باید در استراتژی‌های انرژی از اولویت بالایی برخوردار باشد. اما اگر نیازهای اساسی هم ارضا شوند، زندگی رنگی نخواهد داشت؛ مگر آنکه کار دارای معنا بوده و مردم نقشی در سرنوشت خود داشته باشند. بنابراین مفهوم توسعه باید شامل راهی که از آن طریق نیازهای

اساسی برآورده می‌شوند و مشارکت اجتماعی در اخذ تصمیم را مورد تأکید قرار می‌دهند، باشد؛ به‌نحوی که مردم بتوانند به تلاشها، ظرفیتها، نیروها و قضاوت خود، ایمان داشته باشند.

تأکید بر اتکای به خود، از لحاظ انرژی تضمنات مهمی دارد. بهتر است که مردم منابع انرژی و ابزار مصرف نهایی‌ای داشته باشند که خود بتوانند آنها را به‌کار انداخته و نگهداری نمایند، تا اینکه به امید سیستم‌های پیچیده و ظریف بنشینند. اما این ارجحیت نباید باعث نادیده انگاشتن سایر ملاحظات تا حد ضرورت فاصله گرفتن از سیستم‌های بزرگ گردد. در اینجا بیشتر به‌نفع منابع بومی انرژی استدلال می‌شود تا تقویت اتکای به خود.

تضمنات زیست‌محیطی استراتژی‌های انرژی هم از اهمیت قاطع برخوردار هستند. از آنجا که توسعه باید در بلندمدت بادوام باشد، فرآیند ارضای نیازهای اساسی نباید به جامعه‌ای منجر گردد که منابع و محیط زیست خود را نابود می‌سازد. اتکا به امحای سریع منابع آلوده‌کننده و تمام‌شدنی باید تقلیل یابد؛ باید به منابع نوزا، توجه سریع و جدی مبذول داشت.

آشکار است که برای به‌حداقل رساندن ـ اگر نه اجتناب از ـ آن دسته از منابع انرژی که تهدید بالقوه‌ای برای صلح به‌شمار می‌روند ـ نفت وارداتی و تولید برق با نیروی هسته‌ای ـ باید تلاش نمود. اتخاذ چنین دیدگاهی در قبال توسعه، برابر است با کنارگذاردن این گمان که می‌توان بدون موشکافی در مصارف نهایی و چگونگی بهره‌برداری جامعه از انرژی، با افزایش تأمین آن، به اهداف توسعه دست یافت. اگر قرار بر این است که انرژی، توسعه را تسهیل سازد، باید به‌صورت ابزاری برای مرتفع ساختن نیازهای اساسی و اتکا به خود و هماهنگی زیست‌محیطی تبدیل شود. بدین ترتیب، توسعه باید هدف استراتژی‌های انرژی باشد.

جوامع صنعتی از لحاظ استراتژیکی امن، از لحاظ زیست‌محیطی سالم، و از لحاظ اقتصادی باثبات

جوامع صنعتی از سوی صنایعی که انرژی فراوان مصرف می‌نمایند، به‌سوی صنایعی که انرژی کم مصرف می‌کنند، حرکت کرده‌اند. اکثر کاهشها در هزینه‌های انرژی، با تغییر از فراوردن اساسی ماده به صنایع تمام‌کننده همراه با افزایش اتوماسیون مرتبط بوده است. تغییرات ساختاری و اتوماسیون، فرصتهای اشتغال را در صنایع قدیمی فرآوردن مواد کاهش داده و بخش خدماتی رو به رشدی خلق نموده است. اما آموزش مجدد و تغییر محل کارگران نیمه‌ماهر نمی‌تواند به‌سهولت با تغییرات در ساختار صنایع همگام گردد. بنابراین با بیکاری‌ای مواجه هستیم (در حدود ده درصد) که اساساً در محلهایی که مرکز صنایع قدیمی بوده‌اند، متمرکز شده و به تنگ‌دستی، گرسنگی، جنایت و مشقات اقتصادی منجر می‌گردد.

ایالات متحده هم‌اکنون برای انرژی، دو برابر آنچه را که پیش از بحرانهای قیمت نفت می‌پرداخت،

می‌پردازد. تکنولوژی‌هایی که نسبت به قیمت انرژی حساسیت دارند، از رونق می‌افتند. داراییهای عظیم صنعتی ناگهان به دیونی تبدیل گشته‌اند که باید پرداخت گردند؛ باوجوداین نمی‌توان این تأسیسات را یک‌شبه برچید. این مشکل به‌دلیل عدم ثبات قیمت نفت که برنامه‌ریزی را به‌غایت دشوار می‌سازد، دو چندان شده است. تمام اینها بر روی هم، اهمیت ثبات اقتصادی را برای کشورهای توسعه‌یافته افزایش داده است.

جهان بادوام ـ هدف استراتژی‌های جهانی انرژی

به‌منظور سهولت عرضه، بحث ما تا اینجا به‌طور جداگانه به کشورهای توسعه‌یابنده و توسعه‌یافته پرداخته است. استراتژی‌های انرژی در کشورهای توسعه‌یابنده باید در جهت ارضای حوایج، اتکا به خود، سلامت محیط زیست و منافع صلح جهان حرکت نماید؛ این حرکت در کشورهای صنعتی باید در جهت ثبات اقتصادی، سلامت زیست‌محیطی و امنیت استراتژیکی باشد. البته این به آن معنا نیست که این اهداف مستقل هستند. در حقیقت روابط متقابل شمال ـ جنوب، بستگی متقابل این دو هدف را نشان می‌دهد. علاوه‌بر این می‌توان این دو هدف را به‌صورت هدف واحد جهانی یک دنیای بادوام درآورد. مفهوم دنیای بادوام، ضرورتاً به‌معنای نگرانی برای تمام مشکلات عمده که ثبات جهان را تهدید می‌نمایند، می‌باشد.

از دیدگاه اهدافی که فوقاً تشریح شد، می‌توان استراتژی انرژی را از لحاظ برابری، کارایی اقتصادی، منافع، اتکا به خود و صلح مورد قضاوت قرار داد. براساس این معیارها، موفقیتهای عظیمی در زمینهٔ انرژی وجود داشته است.

جدا ساختن مصرف انرژی از رشد تولید ناخالص داخلی

اهمیت برآورد تقاضا برای انرژی در آینده، با افزایش زمانهای سبقت برای احداث تأسیسات بزرگ تولید انرژی و طولانی ساختن مقیاس زمانی برای برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری در امر تأمین انرژی افزایش یافته است. بعد از اولین بحران در قیمت نفت، آژانس‌های دولتی از قبیل وزارت انرژی ایالات متحده و آژانس بین‌المللی انرژی متعلق به سازمان توسعه و همکاری اقتصادی ـ که دارای مسئولیتهای وسیع در امر برنامه‌ریزی برای انرژی می‌باشند ـ با استفاده از مدلهای پیچیده، اقدام به پیش‌بینی در امر انرژی نمودند. مع ذلک این مدلها هنوز هم استنتاجاتی از مجموع روندهای مربوط به همبستگی مصرف انرژی، تولید ناخالص داخلی، و قیمتهای انرژی می‌باشند.

مادام‌که آینده باگذشته تفاوت دارد، این پیش‌بینیها جایی برای خشنودی باقی می‌گذارند. پیش‌بینیهای رسمی، دایماً مورد تجدیدنظر قرارگرفته و مقدار آنها کاهش می‌یابد؛ زیرا تقاضا برای انرژی، کندتر از آنچه

که پیش‌بینی می‌شد، رشد می‌یابد. آخرین پیش‌بینیها، سطح تقاضا برای انرژی در سال ۲۰۰۰ را تقریباً نصف سطوحی که در دهۀ ۱۹۷۰ پیش‌بینی شده بود، اعلام می‌نماید. علاوه‌بر این به‌نظر نمی‌رسد که پیش‌بینی تقاضا برای برق در آینده، تاکنون تثبیت گشته باشد. بین سالهای ۱۹۷۴ و ۱۹۸۳، پیش‌بینی مجلۀ الکتریکال ورلد (نشریه‌ای در زمینۀ مصرف برق) برای ظرفیت تولید انرژی لازم تا سال ۱۹۹۵ در ایالات متحده به‌طور متوسط ۵۶ گیگاوات در سال پایین رفت. نکتۀ مهم این است که در الگوی مصرف حقیقی انرژی در کشورهای صنعتی، تغییراتی اساسی درحال رخ دادن است. قبل از دهۀ ۱۹۷۰، تقاضا برای انرژی، دو برابر سریعتر از مجموع مصرف انرژی و اقتصاد اکثر کشورها رشد یافت. به‌نظر می‌رسید که این رشد سریع، تا قرن بیست‌ویکم ادامه یابد. برنامه‌ریزان انرژی اکنون دریافته‌اند که در آینده، انرژی آن‌قدر ارزان نخواهد بود که استفاده از کنتور را هم منتفی سازد و این رؤیایی بیش نبوده و باعث کاهش شدید پیش‌بینی تقاضا برای انرژی در آینده شده است. مثلاً جدیدترین پیش‌بینی وزارت انرژی ایالات متحده در مورد ظرفیت تولید انرژی در سال ۲۰۰۰، فقط ۱۳۰ گیگاوات یا تقریباً یک‌دهم سطحی است که در سال ۱۹۷۴ توسط کمیسیون انرژی اتمی ایالات متحده پیش‌بینی شده بود.

در زمینۀ نفت، قبل از بحرانهای دهۀ ۱۹۷۰، کشورهای صنعتی به‌طور فزاینده به واردات متکی شده بودند. در سال ۱۹۵۰، در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، نفت ۲۹ درصد مجموع مصرف انرژی را تشکیل می‌داد؛ که ۲۹ درصد آن ـ یعنی روزانه ۲ میلیون بشکه ـ وارد می‌شد. تا سال ۱۹۷۳، وضعیت شدیداً تغییر کرده بود: نفت تا ۵۳ درصد مجموع مصرف انرژی بالا رفته بود؛ که ۶۷ درصد آن ـ یعنی ۲۶ میلیون بشکه در روز ـ وارد می‌گردید.

افزایش بهای نفت در دهۀ ۱۹۷۰، از افزایش رشد تقاضا برای آن در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی جلوگیری نمود. بین سالهای ۱۹۷۳ و ۱۹۸۲، تقاضا برای انرژی سالانه ۰٫۳ درصد سقوط کرد؛ در حالی‌که تولید ناخالص داخلی، سالانه ۲٫۱ درصد افزایش یافت. بین سالهای ۱۹۷۹ و ۱۹۸۲، کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، مصرف نفت را تا یک‌ششم و واردات آن را تقریباً روزانه به میزان ده میلیون بشکه کاهش دادند (بیش از مجموع مصرف کشورهای درحال توسعۀ واردکنندۀ نفت).

تغییراتی که در الگوی مصرف انرژی در کشورهای صنعتی رخ داده است، بعضاً به دلیل تغییراتی است که توسط اصلاحات فنی در کارایی در فشردگی انرژی (ژول در هر دلار) ایجاد شده و بعضاً به‌دلیل تغییرات ساختاری در اقتصاد می‌باشد که فعالیتهای مصرف‌کنندۀ انرژی در تولید ناخالص داخلی را تحت تأثیر قرار داده است. این تغییرات ساختاری، با تغییرات مخلوط محصولات در اقتصاد (یعنی ترکیب کالاها و خدمات) مطابقت دارد. اخیراً کشورهای صنعتی، شواهد فراوانی دال بر تغییرات فنی و

ساختاری از خود بروز داده‌اند.

موفقیت کشورهای صنعتی در زمینهٔ جدا ساختن مصرف انرژی از تولید ناخالص داخلی نشان می‌دهد که به پیش‌بینیهای تقاضا برای انرژی براساس همبستگی انرژی ـ تقاضا باید با دیدهٔ تردید نگریسته شود. به‌علاوه، این جداسازی، مستلزم تغییر از سوی گرایش به تأمین انرژی در استراتژی‌های انرژی به‌سوی تمرکز بر روی تقاضا، مصارف نهایی، ادوات انرژی، و بالاتر از همه تمرکز بر روی خدماتی است که انرژی ارائه می‌نماید. در نهایت، این مسأله نشان می‌دهد که بدون رشد قابل توجه در مصرف انرژی، می‌توان به بهبود کیفیت زندگی در کشورهای درحال توسعه نایل گشت.

بهبود کارایی تکنولوژی‌های مصرف نهایی انرژی

یکی دیگر از موفقیتهای سیستم‌های انرژی عبارت است از توانایی فزاینده در امر ارائهٔ خدمات بهبودیافتهٔ عظیم انرژی از نهاده‌ای معین از انرژی. این موفقیت، از تفاوت آشکار میان بهبود کارایی انرژی که در تحقیق آی. آی. ای. اس. ای. پیش‌بینی شده و آنچه که حقیقتاً به مورد اجرا گذاشته شده، معلوم می‌گردد. آی. آی. ای. اس. ای. پیش‌بینی کرد که در بخشهای عمدهٔ مصرف‌کنندهٔ انرژی از آن زمان تا نیم قرن (در سال ۲۰۳۰)، کارایی انرژی بهتر از امروز نخواهد بود؛ همچنین پیش‌بینی نمود که روندهایی که از سال ۱۹۷۳ برای اصلاح کارایی انرژی پدیدار گشتند، با مانع روبه‌رو خواهند شد. اما در حقیقت، واقعیت خواب و خیالهای آی. آی. ای. اس. ای. را درهم پاشیده است.

مثلاً برای گرم کردن اماکن و آب ـ که بر روی هم مسؤول ۸۰ تا ۹۰ درصد مصرف نهایی انرژی در مناطق مسکونی امریکای شمالی و اروپا می‌باشند ـ آی. آی. ای. اس. ای. پیش‌بینی کرد که تا سال ۲۰۰۰، ازنظر استاندارد کارایی، خانوارهای امریکای شمالی به استانداردی دست خواهند یافت که قبلاً در سال ۱۹۸۰ در خانه‌هایی که با گاز گرم می‌شدند، به آن نیل گردیده است. روندِ رو به پایین کنونی در فشردگی انرژی برای ایجاد گرما، احتمالاً ادامه خواهد یافت؛ زیرا مصرف سوخت برای گرم کردن اماکن در ایالات متحده می‌تواند از طریق عایق‌کاری، پنجره‌های بدون درز، کاهش نفوذ هوا و غیره، در خانه‌های موجود با ضریب ۲ یا ۳ و در خانه‌هایی که جدیداً ساخته می‌شوند، با ضریب ۴ یا ۵ کاهش یابد.

در کشورهای درحال توسعه، نیاز عمدهٔ انرژی در مصارف خانگی برای طبخ غذا می‌باشد. اگرچه تحلیل‌گرانِ آی. آی. ای. اس. ای. اعلام نمودند که مصرف انرژی غیرتجارتی برای پخت وپز افزایش نخواهد یافت، اما پیش‌بینی کردند که کارایی استفاده از این منبع، از معدل ۷/۵ درصد در سال ۱۹۷۵ به تقریباً ۱۳ درصد در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. در حقیقت اجاقهای هیزم‌سوز اصلاح‌شده که قبلاً مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، هم‌اکنون ۳ تا ۴ برابر کاراتر از چیزی می‌باشند که آی. ای. اس.

ای. برای ۵۰ سال دیگر پیش‌بینی نموده است.

در بخش حمل و نقل، آی. آی. ای. اس. ای. افزایش تقاضایی برابر با ۳۲ تا ۶۱ میلیون بشکه نفت در روز راکه ۵۰ تا ۱۰۰ درصد مجموع مصرف جهانی نفت در روز در سال ۱۹۸۰ می‌باشد ـ پیش‌بینی کرد. با این کار، تحلیل‌گران آی. آی. ای. اس. ای. اصلاح کارایی انرژی را بیشتر برای اتومبیل ملحوظ نظر داشتند که امروزه مسؤول بیش از ۴۰ درصد مصرف جهانی انرژی برای حمل و نقل می‌باشد. انتظار می‌رود که کارایی مصرف سوختِ خودروها، از ۱۷ مایل با هر گالن بنزین در سال ۱۹۷۵، به ۳۰ مایل با هر گالن تا سال ۲۰۳۰ افزایش یابد.

در مقام مقایسه، تلاشهای کشور برزیل برای روی آوردن به سوختهای الکلی ـ که از بیوماس برای مصرف در اتومبیلها تهیه می‌شود ـ با بهبود قابل توجهی در صرفه‌جویی در سوختهای خودروها همراه بوده است. انتظار می‌رود که اتومبیلهای الکلی که در سال ۱۹۸۵ در برزیل تولید خواهند شد، به میانگینی معادل (براساس ارزش حرارتی سوخت) ۳۱ مایل با هر گالن بنزین دست یابند. بنابراین در کشور برزیل، اتوموبیلهای الکلی از قبل به اهداف اقتصادی سوخت که تحلیل‌گران آی. ای. اس. ای. برای کشورهای صنعتی ـ آن هم در سال ۲۰۳۰ پیش‌بینی می‌کردند ـ دست یافته‌اند. علاوه‌بر این، عملکرد خودروها در زمینهٔ مصرف انرژی، می‌تواند به اصلاحات وسیعتری دست یابد: به بیش از ۶۰ مایل با هر گالن بنزین و احتمالاً ۹۰ مایل.

در تحلیل آی. آی. ای. اس. ای. صنعت مسؤول بیش از نصف افزایش تقاضا برای انرژی در سطح جهان در دورهٔ ۱۹۷۵ تا ۲۰۳۰ می‌باشد. تحلیل‌گران آی. آی. ای. اس. ای. انتظار داشتند که در دورهٔ ۱۹۷۵ تا ۲۰۳۰، تقاضای صنعتی برای انرژی در مناطق مختلف در حال توسعه، ۶ تا ۱۷ بار و در مناطق صنعتی، ۱/۷ تا ۳/۵ بار افزایش یابد. اما فی‌الواقع، بین سالهای ۱۹۷۳ و ۱۹۸۱، یک کاهش شش درصدی در مصرف اولیهٔ انرژی توسط صنعت در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی رخ داد؛ در حالی‌که تولید ناخالص داخلی این کشورها در همین دوره ۲۰ درصد افزایش یافت. نقص تحلیل آی. آی. ای. اس. ای. این است که مجموعهٔ وسیعی از امکانات فنی برای بهبود کارایی انرژی را نادیده می‌گیرد.

به کمک تدابیر ساده‌ای از قبیل اجرای اندازه‌گیری مستقیم در بخشهای عمدهٔ مصرف‌کنندهٔ صنعتی انرژی، تحمیل هزینه‌های انرژی به بخشهای تولید و نه عموم، استفاده از ادوات پیچیدهٔ بازرسی و نگهداری نظیر تقطیع‌کنندگان مادون قرمز، ایجاد برنامه‌های آموزشی برای اشاعهٔ تکنیک‌های حفاظت انرژی به‌منظور کار با ادواتی که عمدتاً انرژی مصرف می‌کنند، و استفاده از سیستم‌های کنترل خودکار برای این‌گونه ادوات، می‌توان کارهای زیادی انجام داد.

از آنجا که احتمال می‌رود فرآیندهای جدید در صورت اصلاح چند عامل تولید، جای فرآیندهای موجود را بگیرند، تقاضا برای انرژی حتی در دوره‌های کاهش بهای انرژی از طریق ابداعات تکنولوژیکی کاهش یافته است. بدین ترتیب ابداع فرآیندهای جدید، کارایی انرژی را بیش از تجهیز فرآیندهای موجود با ابزار حفاظت انرژی افزایش می‌دهد.

امکانات فراوانی برای ارائه محصولات جدید ـ که همین وظایف را به‌طور مؤثرتر و با مصرف انرژی کمتر ازطریق تسهیل استفادهٔ مجدد از مواد، تولید محصولاتی که عمر بیشتری دارند، جانشین ساختن مواد، و کاهش وزن محصولات انجام می‌دهند ـ وجود دارد.

و بالاخره، امکاناتی برای ارائهٔ تکنولوژی‌های جدید تبدیل و حفاظت انرژی که به‌طور نمونه صرفه‌جوییهایی در حدود ۲۰ تا ۵۰ درصد به‌بار می‌آورند، وجود دارد. اگرچه این‌گونه صرفه‌جوییهای نسبی ممکن است چندان قابل توجه نباشد، اما مجموع صرفه‌جوییها مهم خواهد بود. این‌گونه امکانات عبارتند از: استفادهٔ بیشتر از عایق‌کاری در کوره‌ها، منعکس‌کننده‌های اشعه، ادوات احیای حرارت، حرارت‌دادن فلزات به‌طریق القایی، حرارت‌دادن به‌طریق مایکروویو، و سیستم‌های بهتر رانش مکانیکی.

اما شاید مهمترین امکان، کوژنراسیون باشد (یعنی تولید همزمان برق و حرارت در تأسیسات کوچک).

مثال برزیل

برزیل مانند بسیاری دیگر از کشورهای درحال توسعه، از سوختهای سنتی بیوماس روی گردانده و به کشوری با اقتصاد وابسته به نفت تبدیل گشته است. به‌دلیل فقدان نفت کافی در داخل کشور، هزینهٔ واردات نفت برزیل، علی‌رغم صادرات فراوان این کشور، به‌موازات افزایش قیمت نفت بالا رفت. به‌موازات ادامهٔ استقراض از خارج، دیون خارجی از مرز ۵۰ میلیارد دلار گذشت و این امر همراه با بهرهٔ سنگین باز پرداخت وام، کشور را به‌سوی پرتگاه ورشکستگی سوق داد.

وخامت این وضعیت، برزیل را مجبور ساخت تا مصرف مشتقات نفت را به کمک یک استراتژی دولبه که شامل افزایش قیمتها و تولید مقادیر عظیم سوخت جانشین (اتانول) از منابع بیوماس (نیشکر) بوده، کاهش دهد و بدینوسیله یک‌سوخت نوزای بومی را جانشین یک‌سوخت فسیلی وارداتی نماید.

حتی قبل از اهمیت‌یافتن تولید اتانول، بین سالهای ۱۹۷۵ و ۱۹۷۹ افزایش بهای نفت نقش مهمی در کاهش مصرف بنزین ایفا کرد. اما سیاست تصحیح قیمتها، موفقیت محدودی داشته است. حتی اگر مصرف نسبی مشتقات نفت را بتوان کاهش داد، سیاستهای قیمت‌گذاری نمی‌تواند به خودی خود مجموع مصرف فراورده‌های نفتی را در کشورِ سریعاً رو به توسعه‌ای مانند برزیل کاهش دهد. در حقیقت بین سالهای ۱۹۷۵ و ۱۹۸۰، مصرف نفت در مجموع کاهش نیافت؛ فقط ترکیب یک‌سوخت داخلی

با موجودیت فزاینده ـ یعنی اتانول ـ به‌جای یکی از مشتقات نفت ـ یعنی بنزین ـ همراه با تغییر بازده پالایشگاهها بود که به این کاهش در واردات نفت منجر گردید.

اگرچه انرژی اتانول تنها در حدود ۶۰ درصد انرژی بنزین می‌باشد، هنگامی‌که اتومبیلهای برزیلی برای مصرف اتانول هیدراته (۹۱ تا ۹۳ درصد اتانول و آب) تغییر یابند مسافت طی‌شده با هر لیتر سوخت، تنها ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. به‌علاوه، به‌دلیل اینکه اتانول به بهایی معادل ۶۵ درصد بهای بنزین فروخته می‌شود، روی آوردن به اتانول برای مصرف‌کننده، ۲۰ درصد سود خالص در بر خواهد داشت.

در سال ۱۹۷۵، برزیل ۹۰۳ میلیون لیتر اتانول عمدتاً برای مصارف صنعتی از نیشکر تولید نمود. اما به‌دلیل پرداخت سوبسید از سوی دولت، این برنامه سرعت گرفت و تمام بنزین مصرفی کشور سریعاً به (بنزینول برزیلی) ـ که مخلوطی از ۲۰ درصد اتانول و ۸۰ درصد بنزین بود ـ تبدیل گردید. در سال ۱۹۷۹، جنگ عراق و ایران، ارسال نفت از خاورمیانه را به‌خطر انداخت و تولیدکنندگان خودرو که توسط دولت تشجیع می‌شدند، گامی متهورانه در جهتِ ساختِ اتومبیل‌هایی با موتورهای جدید که اتانول خالص مصرف می‌کردند، برداشتند.

در سال ۱۹۸۱، تولید اتانول برزیل به ۴٫۰۸ میلیارد لیتر رسید که ۱٫۸۸ میلیارد لیتر از این مقدار، به‌صورت اتانول هیدارته در بیش از ۳۰۰۰۰۰ اتومبیل از مجموع ۸ میلیون اتومبیل موجود مصرف گردید. بقیهٔ اتومبیلها ۲٫۲ میلیارد لیتر اتانول بدون آب را به‌صورت مخلوط با بنزین به نسبت ده تا بیست درصد اتانول و بقیه بنزین مصرف نمودند.

هزینهٔ تولید اتانول از نیشکر، تقریباً ۵۸ دلار برای یک بشکه بنزین با توجه به ارزشهای حرارتی و کاراییِ بالاترِ اتانول در موتورها می‌باشد. در کشور برزیل، هزینهٔ تولید هر بشکه بنزین از نفت‌خام (از قرار هر بشکه ۳۵ دلار)، تقریباً ۵۲ دلار می‌باشد. به همین دلیل اتانول اگرچه هنوز برای آن سوبسید پرداخت می‌شود، درحال رسیدن به وضعیتِ از لحاظ اقتصادی دارای توانایی رقابت می‌باشد.

اما تأثیر واقعی برنامهٔ اتانول برزیل، عبارت از این است که در سال ۱۹۸۵ ارزش واردات تنها ۴۶ درصد ارزش واردات سال ۱۹۷۹ خواهد بود. به‌علاوه، برای تولید این الکل، در حدود ۳۰۰۰۰۰ شغل در بخشهای کشاورزی و صنعت در سال ۱۹۸۵ ایجاد شده و در حدود ۱۰۰۰۰۰ شغل فرعی دیگر در بازرگانی، خدمات و دولت ایجاد می‌گردد.

اولین درسی که ارزش دارد کشورهای درحال توسعه از استراتژی برزیل فراگیرند، عبارت است از اینکه می‌توان از منابع نوزای بیوماس بومی، سوخت مایع برای حمل و نقل تولید کرد که این امر، به کاهش واردات نفت منجر می‌گردد. درس دوم عبارت از این است که یک کشور درحال توسعه می‌تواند با تلاش

خود، در مدتی کوتاه صنعتی عمده به‌عنوان پایهٔ استراتژی مدرن منابع نوزا برای فاصله گرفتن از نفت بنیاد نهد.

استراتژی‌های انرژی

اگر مقایسه‌ای با یک سیستم اکولوژیکی که در آن هر یک از گونه‌ها آشیانهٔ خود را دارد، به‌عمل آوریم، درمی‌یابیم که در یک سیستم انرژی نیز هر منبع نوزای انرژی محتملاً بهترین آشیانهٔ خود را خواهد یافت. آن دسته از استراتژی‌های انرژی که اهداف زیست‌محیطی و منافع بلندمدت را هم شامل می‌شوند، باید ضرورتاً بر منابع نوزای انرژی تأکید ورزیده و آشیانهٔ آنها را مشخص نمایند.

معمولاً به مسایل عرضه و تقاضای انرژی، به‌طور جداگانه پرداخته می‌شود و از روابط مهم میان فعالیتهای مصرف‌کنندهٔ انرژی غفلت می‌گردد. باوجوداین، تحلیل‌گران با توسل به درک مفصل مصارف نهایی انرژی در بخشهای مختلف اقتصادی، اغلب می‌توانند فرصتهای سینرجیسم [همکاری میان دو یا چند چیز که بازده ترکیب آنها از مجموع بازده‌های مجزای آنها بیشتر است] را مشخص نمایند. مثلاً کوژنراسیون می‌تواند به‌طور همزمان نیازهای مصرف‌کننده به حرارت و برق را برطرف کرده و اساسی محکمتر از روش فعلی برخورد با این مسایل برای برنامه‌ریزی در امر مصرف برق فراهم آورد.

فایدهٔ روش مبتنی بر مصرف نهایی در تحلیل انرژی این است که به تولید و تأمین انرژی نیز امتداد می‌یابد. هدف عبارت است از مشخص نمودن راههای اقتصادی خدمات ویژهٔ انرژی به کمک نهاده‌های کمتر و مؤثرتر؛ زیرا معمولاً صرفه‌جویی در امر انرژی، ارزانتر از تولید آن است. این صرفه‌جوییهای بالقوه در اکثر استراتژی‌های متعارف انرژی که بر تأمین انرژی تمرکز می‌نمایند، نادیده انگاشته می‌شود.

پایین آوردن تقاضای انرژی، گزینه‌های تأمین انرژی را وسیعتر می‌نمایند. بسیاری از منابع انرژی که نمی‌توانند تقاضاهای بزرگ را برآورده سازند، می‌توانند تقاضاهایی را که ازطریق سینرجیسم و افزایش کارایی تقلیل یافته‌اند، برآورده نمایند. علی‌الخصوص انرژی مستقیم خورشید، باد، بیوماس و سایر منابع نوزای انرژی هنگامی که تقاضا بزرگ می‌باشد، تاب رقابت با سوختهای فسیلی را ندارند؛ اما هنگامی‌که اهداف کوچک می‌شوند، این منابع توان رقابت خواهند داشت. علاوه‌بر این، هرچه تعداد منابع انرژیِ دارایِ توانِ رقابتْ بیشتر باشد، دوری جستن از منابعی که مسایل جهان را افزون می‌سازند، آسان‌تر خواهد بود.

ابزار خط‌مشی ملی

بسیاری از تحلیل‌گران بر این باورند که بازارهای آزاد، به‌کاراترین نحوهٔ تخصیص منابع انرژی منجر می‌گردند؛ اما سوبسیدهای مستقیم و غیرمستقیم به مصرف‌کنندگان، تأمین‌کنندگان و منابع معین انرژی، به این معنا است که قیمتهایی که مصرف‌کنندگان می‌بینند، منعکس‌کنندهٔ هزینه‌های تأمین انرژی اضافی نیست. همچنین تصمیمات سرمایه‌گذاری در امر انرژی توسط مصرف‌کننده، براساس ملاحظات کوتاه‌مدت اتخاذ می‌گردد. در حقیقت فقدان بصیرت دربارهٔ امکانات ایجاد اصلاحات در کارایی انرژی و دربارهٔ ملاحظات بلندمدت‌تر، مانع از اتخاذ تصمیمات معقول بوده است؛ و مصرف‌کنندگان، جداً محتاج اطلاعات پیرامون حفاظت انرژی می‌باشند. به همین دلیل دولتها اغلب به تخصیص اداری تکنولوژی، سرمایه و حاملان انرژی مبادرت می‌ورزند.

بسیاری از دولتها برای تحت تأثیر قراردادن بازار، به سوبسید هم متوسل می‌گردند. بعضی از دولتها از لحاظ سیاست مالیاتی یا سایر سوبسیدهای مستقیم (ضمانت وام و وامهایی با بهرهٔ پایین‌تر از نرخ بازار)، نرمش بیشتری در مقابل تولیدکنندگان نفت و گاز، برق، و سایر صنایع تأمین‌کنندهٔ انرژی از خود نشان می‌دهند تا در مقابل سایر صنایع. صنایع تأمین انرژی عموماً ابراز می‌دارند که بدون انگیزه‌های مخصوص نمی‌توان استخراج نفت کافی یا ساختِ نیروگاهها را تضمین کرد. اما تولید انرژی، تنها راه فراهم آوردنِ خدمات لازم مرتبط با انرژی نیست. در حقیقت سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی، مقرون به‌صرفه‌تر است. سوبسیدهایی که به تولیدکنندگان انرژی پرداخت می‌شود، بهای آن را پایین‌تر از هزینه‌های تمام‌شده نگاه داشته و باعث می‌گردد سرمایهٔ کمتری به‌سوی بخشهایی که در زمینهٔ کارایی انرژی فعالیت می‌نمایند، جریان یابد.

در اکثر کشورهای درحال توسعه، بهای نفت سفید (نفت مردم‌ندار) زیر قیمت جهانی نگاه داشته می‌شود تا فقرا از عهدهٔ خرید آن برآیند. اما بهای سوخت دیزل ـ که نفت سفید جای آن را در کامیونها می‌تواند بگیرد ـ هم باید پایین نگاه داشته شود؛ بدین ترتیب، کرایهٔ کامیونها به‌قیمت افزایش کرایهٔ قطارها سوبسید گرفته و حمل و نقل با کامیون سریعاً گسترش می‌یابد. در نتیجه واردات نفت کشور و همراه با آن نیاز به ارز خارجی برای پرداخت بهای نفت اضافی، افزایش می‌یابد. سوبسید دیگری که گروهی از مصرف‌کنندگان را از پرداخت بهای حقیقی در امان می‌دارد، ساختار نرخ برق می‌باشد که تخفیفهای عمده‌ای به مصرف‌کنندگان عمده از قبیل صنایع اولیهٔ آلومینیوم عرضه می‌دارد. در این مورد هم نارساییهای عمدهٔ اقتصادی ممکن است بروز نماید؛ زیرا صنایعی که عمدتاً انرژی مصرف می‌نماید، به‌حد افراط تشویق می‌گردند.

مالیاتها و حقوق گمرکی، به ابزارهای مؤثر برای کاهش مصرف انرژی تبدیل شده‌اند. اما مصرف

عوایدی که از این‌طریق نصیب دولت می‌گردد، مشکلی را به پیش می‌نهد. اگر این عواید به خزانهٔ دولت واریز شده، به‌صورت عمومی مصرف گردد، در این صورت نابرابریهایی که به‌بار خواهد آورد، مورد غفلت قرار می‌گیرد و فقرا باید افزایش قیمتها را به‌طور نامتناسب با وضع خودشان تحمل نمایند. اما در صورتی‌که تخفیف به مصرف‌کنندگان از طرقی که مستقیماً با مصرف مرتبط نیست، داده شود، می‌توان از این مشکل پرهیز نمود. مثلاً عواید را می‌توان برای تأمین اعتبارِ سرمایه‌گذاری برای اصلاح قابلیت تولید انرژی با حفظ اولویت برای فقرا و صنایعی که عمدتاً انرژی مصرف می‌کنند، هزینه کرد.

تنظیم عملکرد، بویژه برای برنامه‌ریزان انرژی جالب می‌باشد؛ زیرا به‌نظر می‌رسد که عدم اطمینان به مصرف آتی را کاهش دهد. در این زمینه، سیاستهای تنظیمی موفقی وجود داشته است؛ از قبیل قانون سال ۱۹۷۵ ایالات متحده که تولیدکنندگان خودرو را ملزم می‌ساخت که میانگین صرفه‌جویی سوخت در اتومبیل‌های تولیدی خود را تا سال ۱۹۸۵ دو برابر نمایند. اما در عمل، مقررات را تنها به مجموعهٔ محدودی از فعالیتهای مصرف‌کنندهٔ انرژی می‌توان اعمال نمود و این‌گونه مقررات، محرکهای ضعیفی برای ارتقای ابداعات تکنولوژیکی می‌باشد. به‌طورکلی مقررات در مورد آن دسته از فعالیتهای مصرف‌کنندهٔ انرژی مفید خواهد بود که با یک شاخص عملکرد انرژی که به‌سادگی قابل اندازه‌گیری، به‌سهولت قابل درک و به‌طور وسیع قابل اعمال باشد، مشخص گردند؛ همچنین در مورد مشکلاتی که راه‌حل دیگری برای آنها متصور نیست، هم مفید می‌باشد.

یکی از این‌گونه مشکلات، مشکل موجر و مستأجر می‌باشد. به‌دلیل اینکه هیچ‌یک از طرفین انگیزهٔ کافی برای سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی را ندارند، ممکن است به استانداردهای تجویزی برای ارتقای استراتژی‌های انرژی مقرون به‌صرفه برای اماکن استیجاری نیاز باشد.

ابزار تنظیمی دیگر عبارت است از تعدیل منشورهای آن دسته از تأمین‌کنندگان انرژی که به‌دلیل شرایط روز پدید آمده‌اند و اصولاً منشأ در دوره‌هایی دارند که تأمین انرژی به‌حد وفور بوده است. می‌توان این منشورها را به‌نحوی گسترش داد که تولیدکنندگان را ملزم سازد تا نسبت به تأمین و مصرف، توجه یکسان مبذول دارند و بدین ترتیب مجبور گردند به مصارف نهایی انرژی و حفاظت بپردازند.

برای برآورده ساختن نیازهای اساسی انسان، لازم است در کشورهای درحال توسعه سیاستهای ملموس در پیش گرفته شود. تأمین انرژی باید در جهت مصارف نهایی که با غذا، سرپناه، پوشاک، بهداشت، آموزش و پرورش، حمل و نقل، ارتباطات و غیره مرتبط است، کانالیزه گردد. در میان این مصارف نهایی، باید به پخت و پز، روشنایی، و تأمین آب سالم و کافی برای مصارف خانگی، توجه بیشتری مبذول گردد. سیاستهای ویژه‌ای در جهت فراهم‌آوردن خدمات انرژی برای فقرا، زنان و سایر گروههای فاقد امتیاز باید به اجرا درآید.

معمولاً دلیل اصلی برای پایین نگاه‌داشتن بهای انرژی، مشقت فقرا ذکر گردیده است. اما به‌جای تکیه بر کنترل نارسای قیمت برای حمایت از فقرا، خیلی بهتر است که یک سیستم قیمت‌گذاری مؤثر را با برنامه‌هایی که هدف آنها بویژه برآورده ساختن نیازهای فقرا است، تلفیق نمود. یکی از طرق حمایت فقرا در مقابل بار سنگین مالیات بر انرژی، عبارت است از شکل‌دادن به مالیات به‌نحوی که برگشت‌پذیر نباشد. مثلاً در مورد مالیات بر بنزین، حتی در ایالات متحده ـ یعنی جایی‌که اتومبیل همه جا فراوان است ـ استرداد عواید این‌گونه مالیات بر یک اساس سرانه به افراد بالغ، به‌سود خالص برای فقرا خواهد انجامید؛ زیرا آنها خیلی کمتر از امریکاییان معمولی، به اتومبیل متکی می‌باشند. به همین‌گونه عواید مالیات بر انرژی را می‌توان برای جبران مالیات برگشت‌پذیر موجود ـ مانند مالیات تأمین اجتماعی ـ مصرف نمود؛ یا اینکه می‌توان از عواید مالیات بر انرژی، برای کمک به‌فقرا برای سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی استفاده کرد.

در ایالات متحده، کمک دولت فدرال به‌فقرا برای پرداخت هزینهٔ سوخت یا گرم‌کردن منازل در فصل زمستان، ناچیز می‌باشد. ممکن است برنامه‌های نیرومندتری ضرورت یابد. اگرچه مساعدت برای پرداخت هزینهٔ سوخت برای کاهش مشقت در کوتاه‌مدت ضروری است، اما ضرورت مهمتر عبارت است از پرداخت سوبسید برای سرمایه‌گذاری به‌منظور کاهش هزینهٔ سوخت؛ بویژه برای گرم‌کردن اماکن. سوبسیدهای بزرگی که برای سرمایه‌گذاری، تنها یک بار به‌فقرا پرداخت می‌شود، از لحاظ اقتصادی مؤثرتر از سوبسیدهای مداوم به سوخت بوده، از جنبه‌های لاابالی‌گری ناشی از ادامهٔ اتکا به برنامه‌های مساعدهٔ سوختی جلوگیری می‌نماید.

در اکثر کشورها، برق توسط انحصارها تولید گشته و به قیمت متوسط فروخته می‌شود. برق در آیندهٔ نزدیک توسط نیروگاههایی که ذغال‌سنگ مصرف می‌نمایند یا نیروگاههای حرارتی هسته‌ای تولید می‌گردد و هزینهٔ آن از قیمتهای کنونی برق به‌مراتب بیشتر خواهد بود. هنگامی‌که نیروگاههای جدید گران‌قیمت وارد عمل می‌شوند، مصرف‌کنندگان در قبوض برق خود این هزینه‌های بالاتر را مشاهده نخواهند کرد؛ زیرا این هزینه‌ها، متوسّطِ هزینه‌های فعلی و هزینه‌های منابع برقِ خیلی ارزانتر قدیمی‌تر می‌باشند. بنابراین اگر قیمتها برمبنای هزینه‌های نهایی تعیین می‌شد، مصرف‌کنندگان، استفادهٔ فوق‌العاده کمتری از برق می‌کردند.

سیاستی که هدف آن نزدیک کردن بهای برق به هزینهٔ نهایی می‌باشد، گامی مهم در جهت ایجاد بازارهایی خواهد بود که بهتر از بازارهای فعلی عمل می‌نمایند. این سیاست، همچنین وظیفهٔ دولت را در پرداختن به نواقص ذاتی بازار، بسیار آسان‌تر خواهد ساخت؛ زیرا دخالت غیرضروری را کاهش می‌دهد. از میان بسیاری از ابزارهای مؤثر برای اصلاح سیاستهای قیمت‌گذاری انرژی، دو ابزار که شایان تأکید

هستند، عبارتند از: حذف پرداخت سوبسید به تولیدکنندگان انرژی و حرکت در جهت قیمتهایی که با هزینهٔ نهایی در بازارهایی که توسط دولت تنظیم می‌گردد، برابر باشد. این سیاستها را نباید به‌طور مجزا بلکه باید همراه با تدابیر مکمل برای برخورد با مسایلی که سیاستهای اولیه قصد حل‌نمودن آن را داشتند و نقل و انتقالات و نابرابریهایی که تغییر به‌سوی قیمتهای برابر با هزینهٔ نهایی ممکن است به‌وجود آورد، به مرحلهٔ اجرا درآورد.

مثلاً در کشورهای توسعه‌یابنده، حذف سوبسید از نفت سفید و سوخت دیزل، به زیان فقرا تمام خواهد شد؛ و این کار را فقط باید همراه با سیاستهایی که سوخت دیگری بجز نفت سفید برای طبخ غذا و روشنایی در اختیار این قشر از مردم می‌گذارد، انجام داد (برق برای روشنایی در روستاها، و اجاقهای هیزمی یا ذغالی و بیوگاز و گاز مایع برای پخت وپز، از آن دسته از منابع انرژی می‌باشند که می‌توانند جای نفت سفید را بگیرند). عواید فراوان حاصل از فروش نفت سفید و سوخت دیزل را می‌توان برای کمک به اجرای این سیاستهای مکمل مورد استفاده قرار داد.

سرمایه‌گذاری در زمینهٔ منابع جدید انرژی، تنها توسط شرکتهای بزرگ انجام می‌گیرد؛ اما تعداد کثیری از مصرف‌کنندگان، در زمینهٔ اصلاح کارایی انرژی در اماکن، حمل و نقل، و صنعت، سرمایه‌گذاری می‌کنند. در ایجاد این‌گونه اصلاحات، عملکرد مصرف‌کننده در صورتی معقول خواهد بود که گزینه‌ای که وی انتخاب می‌نماید، دارای حداقل هزینهٔ چرخهٔ زندگی باشد؛ یعنی هزینه‌ها و منافع، از نرخ بهرهٔ بازاری مصرف‌کننده کسر شوند.

عملاً آنچه که رخ می‌دهد، بدین‌گونه نیست. نرخهای تنزیل که خود را در خریدهای بالفعل مصرف‌کننده در زمینهٔ گزینه‌های کارایی انرژی نشان می‌دهند، خیلی از نرخهای بهرهٔ بازار فزونتر هستند؛ این فزونی، گاه به چند صددرصد می‌رسد.

دلایل فراوانی وجود دارد که چرا نرخهای تنزیل مورد استفادهٔ مصرف‌کننده، تا این اندازه بالا می‌باشد. مصرف‌کنندگان اغلب از امکانات صرفه‌جویی در مصرف انرژی و مقرون به‌صرفه‌بودن سرمایه‌گذاری در زمینهٔ کارایی انرژی آگاهی کافی ندارند؛ و اغلب این امکانات، مستلزم تلاش می‌باشند. بسیاری از مصرف‌کنندگان فردی و تجاری انرژی، باید به‌سرمایه‌گذاری در زمینهٔ کارایی انرژی مبادرت ورزند؛ زیرا سرمایه ـ بویژه در کشورهای توسعه‌یابنده ـ کمیاب می‌باشد. برای بعضی مصارف مهم در خودروها و اماکن ـ که تشکیل‌دهندهٔ بخش قابل توجهی از مصرف انرژی اجتماعی می‌باشند ـ مخارج مربوط به انرژی، چنان کسر کوچکی از مجموع هزینه‌ها می‌باشد که مصرف‌کنندگان نسبت به‌کارایی انرژی، بی‌تفاوت می‌مانند. کسانی‌که اصلاح کارایی انرژی را به مورد اجرا گذاشته یا در زمینهٔ آن سرمایه‌گذاری می‌کنند ـ از قبیل ساختمان‌سازان یا ملاکین ـ اغلب کسانی نیستند که هدف منافع صرفه‌جویی در مصرف انرژی

می‌باشند (یعنی خریدار ساختمان یا مستأجر). علاوه‌بر این، گروهی که دارای منافع نیرومند می‌باشند، از سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌هایی که جانشینهای نویدبخشی برای انرژی به‌وجود می‌آورند ـ مانند کوژنراسیون ـ به انحاء مختلف ممانعت به‌عمل می‌آورند. اگرچه نویدبخش‌ترین تکنولوژی‌های کوژنراسیون آنهایی هستند که خیلی بیش از صنایع، برق تولید می‌کنند، اما صدور برق به شبکهٔ مصرف، در اکثر کشورها توسط سازمانهای آب و برق مورد بی‌مهری قرار گرفته است. و بالاخره عدم اطمینان در مورد قیمتهای انرژی، مانع از تشویق سرمایه‌گذاری بلندمدت در زمینهٔ کارایی انرژی است.

از آنجا که نرخهای تنزیل ضمنی بالا، معلول عوامل متعددی می‌باشد، آنچه که لازم است، عبارت است از هماهنگی میان سیاستهای گوناگونی که موانع را از پیش روی مصرف‌کننده برمی‌دارند و از میان بردن شکاف میان منافع جامعه و افراد در اتخاذ تصمیمات در زمینهٔ انرژی.

در میان تمام این سیاستها، خط‌مشی مهم عبارت است از تسهیل رقابت عادلانه در بازار میان سرمایه‌گذاری در زمینهٔ بهبود کارایی انرژی و سرمایه‌گذاری در زمینهٔ تأمین انرژی، به‌وسیلهٔ دادن سوبسیدهای هدف‌دار، تنظیم اطلاعات پیرامون عملکرد انرژی، خلق محیطی باثبات‌تر برای قیمت انرژی، تسهیل موجود بودن سرمایه، ارتقای توسعهٔ یک صنعت خدمات انرژی، و اصلاح جریان اطلاعات. استفاده از سوبسید، زمانی بهترین شق می‌باشد که هزینه‌ها به‌وضوح توجیه گشته و راهِ عملی دیگری باقی نباشد. یک مثال خوب چنین سوبسیدی عبارت است از ارائهٔ تخفیف توسط شرکت برق به آن دسته از مصرف‌کنندگان که وسایل خانگی با کارایی بالا خریداری می‌نمایند. این تخفیف می‌تواند متناسب با مقدار صرفه‌جویی افزایش یابد، مادام‌که این‌گونه تخفیفها عرضهٔ گرانتر انرژی را به‌تعویق می‌اندازند، مصرف‌کننده، سازمان برق و سایر افراد ذی‌نفع، همگی نفع خواهند برد. تعداد فزاینده‌ای از شرکتهای برق در ایالات متحده، این‌گونه تخفیفها را ارائه می‌دهند.

مقرراتی که جریان اطلاعات در مورد عملکرد انرژی را بهبود می‌بخشند، در صورت استفادهٔ آسان مصرف‌کننده از این اطلاعات، می‌توانند بسیار مؤثر باشند. در ایالات متحده، برنامهٔ گذاشتن برچسب کارایی وسایل خانگی بر روی آنها ـ که در سال ۱۹۸۰ به مرحلهٔ اجرا درآمد ـ تولیدکنندگان را ملزم می‌سازد که بر روی یخچالها، فریزرها، آبگرمکنها، ماشینهای ظرفشویی، ماشینهای لباسشویی و دستگاههای تهویه، برچسبهایی قرار دهند که هزینهٔ سالانهٔ استفاده از این وسایل و هزینهٔ انرژی مصرف‌شده توسط وسایل مشابه را نشان می‌دهد. اخیراً نسبت به گذاردن برچسب انرژی بر روی ساختمانهای موجود و ساختمانهای جدید، علاقهٔ وافری ابراز گردیده است. در مورد ساختمانهایی که توسط مالک اشغال می‌شوند، برچسب به‌هنگام فروش و در مورد ساختمانهای استیجاری برچسب به‌هنگام عقد قرارداد اجاره نصب می‌گردد. طرفهای متعدد ـ از جمله کسانی‌که قرار است در زمرهٔ خریدار یا مستأجر باشند ـ از این برنامه نفع

می‌برند. فروشنده یا موجر بهتر قادر خواهند بود ارزش سرمایه‌گذاری در زمینهٔ کارایی انرژی را به‌دست آورند؛ و سازندگان، انگیزهٔ بیشتری برای طراحی ساختمانهایی که از لحاظ انرژی کارایی بهتری دارند، خواهند داشت.

برای ارائهٔ علایم نسبتاً غیرمبهم بهای انرژی به‌سرمایه‌گذاران، بهتر خواهد بود که تغییرات زیگزاگیِ بهای نفت که ناشی از نوسانهای طبیعی بازار جهانی نفت می‌باشد، با بهای نفت مصرف‌کننده که به‌موازات امحای ذخایر، به‌نرمی و به‌آهستگی افزایش می‌یابد ، جایگزین گردد. این را می‌توان به‌کمک یک مالیات نفتی یا تعرفهٔ واردات نفت که با شرایط بازار جهانی نفت تغییر می‌یابد و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم تخفیف را شامل حال مصرف‌کنندگان می‌سازد، انجام داد.

در کشورهایی که آلوده‌کنندگانِ عمده با دی‌اکسید کربن می‌باشند، سیاستهای ویژه‌ای برای کاهش مصرف سوخت فسیلی و حمایت از توافقهای بین‌المللی برای محدودساختن تجمع دی‌اکسید کربن باید به‌مرحلهٔ اجرا درآید. در کشورهایی که منبع عمدهٔ تجمع اسید می‌باشند، سیاستهای دقیق برای کاهش تولید اسید توسط نیروگاههایی که سوخت فسیلی می‌سوزانند، عبارتند از: اجرای استانداردهای الزامی برای تولید اسید، بستن مالیات بر تولید اسید، تشویق نصب سیستم‌های گوگردزدایی دود خارج‌شونده از دودکش کارخانه‌ها و تسهیل بهره‌برداری از سایر تکنولوژی‌های احتراق ذغال‌سنگ از قبیل احتراق مایع و احتراق گاز حاصل از ذغال‌سنگ.

مسایل مواد زاید و امنیت رآکتورهای هسته‌ای، سیاستهایی را می‌طلبد که از امنیت نیروی هسته‌ای اطمینان حاصل نمایند؛ و مسألهٔ تکثیر سلاحهای هسته‌ای، سیاستهایی را می‌طلبد که مانع از گسترش نیروی هسته‌ای و بازفراوری می‌شوند. سیاستی که اساس آن مبتنی بر نیروی هسته‌ای به‌عنوان آخرین ملجأ باشد، با این اهداف کاملاً هماهنگی خواهد داشت. چنین سیاستی اطمینان خواهد داد که منافع کشورهایی که در یافتن منبعی بجز نیروی هسته‌ای دچار دشواری هستند، ملحوظ نظر قرار داده خواهد شد.

کشورهای توسعه‌یابنده، وابستگی تامی به منابع بیوماس دارند؛ اما با تکنولوژی‌های کاملاً ناکارا از آن بهره‌برداری می‌نمایند. تکنولوژی‌های جدید نویدبخشی برای تبدیل بیوماس وجود دارد که بهبودهای قاطعی را در زمینهٔ کارایی آن عرضه می‌دارند. ارتقای این تکنولوژی‌ها، به ادامهٔ تحقیقات بستگی دارد. آن دسته از سیاستهای انرژی که هم بر عرضه و هم بر تقاضا تأکید می‌ورزند، قابل اجرا نخواهند بود؛ مگر آنکه سوابق متقن و اطلاعات مفصل پیرامون نیازها و مصارف نهایی انرژی و منبع بالقوهٔ بیوماس و سایر منابع انرژی موجود باشد. به همین دلیل دولتها باید این‌سوابق متقن را فراهم و نگهداری نمایند.

اگرچه می‌توان با تکنولوژی‌های موجود، اصلاحات عمده‌ای در قابلیت تولید انرژی به‌عمل آورد،

اما اصلاحات بیشتر ازطریق تحقیقات مقدور خواهد بود. تکنولوژی کارای مصرف نهایی انرژی، هنوز در ابتدای راه می‌باشد؛ باوجوداین، نسبت به وضعیت تکنولوژی حرارتی تولید برق در آغاز قرن حاضر، خیلی جلوتر است. به‌طور مشابه تکنولوژی انرژی نوزا، بویژه برای تولید سوختهای مایع و برق، در مراحل اولیهٔ توسعهٔ خود می‌باشد. به همین دلیل تدوین و اجرای سیاستهایی برای حمایت از تحقیقات در بسیاری از زمینه‌ها که بالقوه بازده فراوان دارند، از اهمیت قاطع برخوردار است. ارائهٔ تکنولوژی‌های انرژی کارا ممکن است در کشورهای توسعه‌یابنده آسان‌تر باشد؛ زیرا این کشورها، مشکلات کشورهای صنعتی در زمینهٔ برچیدن تکنولوژی‌های انرژی غیرکارا را ندارند.

بعید به‌نظر می‌رسد آن دسته از استراتژی‌های انرژی که بر روی مصارف نهایی تمرکز می‌نمایند، بتوانند بدون اطلاعات عمیق از اوضاع محلی، اطلاعات وسیع پیرامون عوامل اجتماعی ـ اقتصادی که با تقاضای مصرف‌کننده برای تکنولوژی‌های مصرف نهایی مرتبط هستند، و تعهد پایدار برای برنامه‌ریزی، اجرا و پیگیری راه‌حلهای انرژی به‌مرحلهٔ اجرا درآیند. باید کشورهای توسعه‌یابنده را تشویق کرد تا عمدتاً ازطریق آموزش نیروی انسانی، تواناییهای خود را برای تحقیقات مرتبط با انرژی، ارزیابی، تحلیل و برنامه‌ریزی افزایش دهند. اگر قرار بر این است که این توانایی تداوم یابد، در این‌صورت مؤسسات مرتبط با انرژی در کشورهای توسعه‌یابنده باید تقویت گردند.

حفاظت انرژی از چنان اهمیتی برخوردار است که باید با سیاستهای ویژه به آن پرداخت. برای نشر سریع تکنولوژی‌هایی که در مصرف انرژی صرفه‌جویی می‌نمایند، لازم است که دستورالعملهایی که شامل نرم‌افزار و سخت‌افزار هم می‌باشند ـ چه برای اصلاح اجاقهای هیزمی روستاهای کشورهای توسعه‌یابنده و چه برای عایق‌کاری منازل در کشورهای صنعتی ـ فراهم گردد. فراهم‌آوردن این دستورالعملها باید جزء مهمی از سیاستهای حفاظت انرژی باشد. منابع غیرمتمرکز انرژی ممکن است از منابع متمرکز، بویژه در روستاهای پراکنده و دورافتادهٔ کشورهای درحال توسعه، اقتصادی‌تر باشند. ارتقای این منابع غیرمتمرکز ممکن است مستلزم تغییر قوانین جاری که اغلب مانع از فراهم آوردن سایر منابع انرژی توسط شرکتهای برق بوده و آژانس‌هایی غیر از شرکتهای برق را از تولید الکتریسیته باز می‌دارند، باشد. به‌طور مشابه حذف موانع قانونی که در اکثر کشورها صدور برق اضافی از سیستم‌های کوژنراسیون به شرکتهای برق را غیرمجاز می‌شمارد، می‌تواند به تشویق سرمایه‌گذاری در زمینهٔ کوژنراسیون منجر گردد.

ارتقای صنایع خدمات انرژی

برای یک مصرف‌کننده ساده است که یک حامل انرژی از قبیل نفت یا برق را خریداری نماید. سیستم قابل اعتمادی که برای انجام این‌گونه معاملات وجود دارد، دارای این خصیصه می‌باشد که مقادیری که

مبادله می‌گردد، به‌سهولت قابل اندازه‌گیری بوده، هم عرضه‌کننده و هم خریدار، ارزش کالاهای مورد معامله را به‌خوبی می‌دانند. در مورد سرمایه‌گذاری در زمینهٔ صرفه‌جویی در امر انرژی، وضع بدین منوال نیست. برخلاف خریدهای متعارف انرژی، امکانات را باید تجزیه و تحلیل نمود؛ به‌علاوه، عقد قرارداد و تأمین اعتبار، عملیات پیچیده‌ای برای مصرف‌کننده می‌باشد.

صنایع جدید که خدمات انرژی را به همان طریقی که امروزه شرکتهای تأمین انرژی، حاملان انرژی را به بازار عرضه می‌دارند، در معرض خرید می‌گذارند، می‌توانند اخذ تصمیم از سوی مصرف‌کننده را به‌مقدار زیاد تسهیل نمایند. شرکتهای برق و گاز به‌سادگی می‌توانند خدمات و تکنولوژی‌های حفاظت را در معرض فروش بگذارند. بعضی از شرکتهای پیشگامتر از قبل اقدام به ارائهٔ خدمات حفاظت انرژی از قبیل مشاوره در امر سرمایه‌گذاری در زمینهٔ کارایی انرژی، هماهنگی با مقاطعه‌کاران برای انجام این امور، تأمین اعتبار برای این‌گونه سرمایه‌گذاریها یا وامهای کم‌بهره یا بدون بهره، دادن تخفیف به مصرف‌کنندگانی که وسایل دارای کارایی انرژی خریداری می‌نمایند، و غیره نموده‌اند. گسترش این‌گونه تلاشها و تبدیل شرکتهای برق و گاز از عرضه‌کنندهٔ برق و سوخت به فروشندهٔ خدمات انرژی، ممکن است مطلوب باشد؛ زیرا شرکتهای برق و گاز، برخلاف مشتریانشان، به‌واسطهٔ این نقش جدید مجبور خواهند شد از لحاظ سرمایه‌گذاری، بین گسترش عرضهٔ انرژی و بهبود کارایی انرژی، یکی را انتخاب نمایند. از آنجا که شرکتهای برق و گاز، به انباشت مقادیر هنگفت سرمایه عادت دارند، از لحاظ اختصاص منابع به‌سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی، در وضعیت خوبی خواهند بود. علاوه‌بر این، سیستم صدور قبض شرکت، این امکان را به مشتریان عرضه می‌دارد که به‌جای قبوض سوخت و برق، قبض هزینه برمبنای چرخهٔ زندگی را بپردازند: آنها می‌توانند از شرکتهای برق و گاز، وام دریافت نموده و ازطریق قبوض برق و گاز، وام خود را باز پرداخت نمایند.

به‌جای مجبورساختن شرکت به ایجاد برنامه‌های کارایی انرژی، واضعان مقررات باید پرداخت پاداش به شرکت را به‌خاطر اصلاحات مقرون به‌صرفه در کارایی انرژی مدنظر قرار دهند. یک روش نویدبخش این است که کمیسیون خدمات عام‌المنفعه به شرکت اجازه دهد تا هزینهٔ این‌گونه برنامه‌ها را در مخارج جاری منظور داشته و برای صرفه‌جویی انرژی، پاداش مالی به آن پرداخت نماید.

تبدیل شرکتهای برق و گاز به فروشندگان خدمات انرژی، در کشورهای توسعه‌یابنده حتی مهمتر هم هست. سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی، اغلب کمتر از سرمایه‌گذاری برای تأمین همان مقدار انرژی، به‌سرمایه نیاز دارد. بدین ترتیب، آن دسته از کشورهای توسعه‌یابنده که از لحاظ سرمایه فقیر هستند، می‌توانند در صورتی‌که شرکتهای برق و گاز به ارائهٔ خدمات انرژی بپردازند، منابع نادر سرمایهٔ خود را حفاظت نمایند.

در بعضی مناطق، شرکتهای برق و گاز از اجرای برنامه‌های لازم حفاظت انرژی عاجز بوده یا اینکه تمایلی به آن ندارند. مثلاً این شرکتها ممکن است تمایلی به ارائهٔ خدمات پس از فروش به خانه‌هایی که با نفت گرم می‌شوند، نداشته باشند. در این شرایط، سیاستهای انرژی دولت می‌تواند ایجاد صنعت جدید خدمات انرژی را که بهبود کارایی انرژی را با قراردادن وام در اختیار مشتریان و سازمانهای خدماتی در معرض فروش می‌گذارد، سبب گردد.

لازم است که ارتقای صنایع خدمات انرژی، از سطح شرکت یا صنعت به سطح دولتهای ایالتی و ملی گسترش یابد. در موضوعات مربوط به‌انرژی، دولتها به گرایش به‌تأمین انرژی شهرت دارند؛ و ترجیح می‌دهند مسؤولیت تأمین منابع انرژی ویژه را به وزارتخانه‌ها، ادارات و آژانس‌های مخصوص محول نمایند. گرایش به تأمین و تقسیم مسؤولیت برای خدمات انرژی، از تشخیص و به‌کاربستن کاراترین تکنولوژی‌ها از لحاظ اقتصادی و تدابیری که به‌عمل هماهنگ نیاز دارند، ممانعت به‌عمل می‌آورد. بنابراین ایجاد نیروهایی که در میان وزارتخانه‌ها و ادارات و آژانس‌ها انجام وظیفه می‌کنند، برای خدمات گوناگون انرژی باید به‌صورت یک خط‌مشی درآید.

سیاستهای بین‌المللی انرژی

اهداف جهانی انرژی برای یک دنیای بادوام ممکن است توسط سیاستهای ملی انرژی که فقط در کوتاه‌مدت اهداف ملی را حمایت می‌نمایند، به‌خطر افتد. برعکس، می‌توان سیاستهای ملی را با حمایت بین‌المللی تقویت کرد. تمام کشورهای ذی‌نفع، از همکاری در یک سیاست نفتی بین‌المللی با هدف کاهش آسیب‌پذیری کشورهای واردکنندهٔ نفت درمقابل قطع عرضهٔ آن، قابل خریدتر نمودن نفت برای کشورهای توسعه‌یابنده، و تثبیت قیمتهای نفت، سود خواهند برد. به‌طور مشابه، فعالیت نهادهای بین‌المللی که وقف جنبه‌های فنی همکاری جهانی در امر حفاظت انرژی گشته‌اند، برای همه سودمند خواهد بود.

اما بسیاری از پیشنهاداتی که برای همکاری بین‌المللی در زمینهٔ انرژی ارائه می‌گردد، هدفش اجتناب از بازیهای بدون برنده است؛ که در آن، تمام طرفها خواهند باخت. مثالها عبارتند از: سیاستهای بین‌المللی انرژی برای کاهش عدم امنیت در جهان، تخریب زیست‌محیطی، و امحای سریع منابع نانوزا.

اگرچه دلایل خوبی برای ادامهٔ فعالیت آغاز شده در سالهای اخیر به‌منظور کاهش مصرف نفت وجود دارد، اما سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی و جانشینهایی برای آن به‌دلیل عدم اطمینان از قیمتهای آتی انرژی، تشویق نگردیده است. پدیدهٔ اشباع نفت پس از هر بحران در قیمت نفت، این تأثیر گمراه‌کننده را بر روی سرمایه‌گذاران باقی می‌گذارد که بحران، به‌سرآمده است. این امر، افزایش مصرف را موجب شده، بدین ترتیب جهان را در مسیری به‌سوی بحرانی بزرگتر قرار می‌دهد. علاوه‌بر این، دوره‌های اشباع

که در دههٔ قبل رواج فراوان داشته‌اند، حس تعجیل را که برای ترغیب واردکنندگان به کاهش آسیب‌پذیری بلندمدت خود در مقابل قطع عرضه ضروری است، از میان برده است. برای ایجاد سرمایه‌گذاری باثبات برای منابع انرژی جانشینی، سرمایه‌گذاران بالقوه باید بتوانند براساس قیمتهای آتی نفت که به‌معنای واقعی ثابت می‌مانند یا به‌مرور زمان به‌کندی بالا می‌روند، برنامه‌ریزی کنند.

آسیب‌پذیری در مقابل قطع عرضهٔ نفت را می‌توان با پایین نگاه‌داشتن تقاضا نسبت به ظرفیت تولید جهانی و با افزایش قابلیت جانشینی در میان منابع انرژی در کشورهای واردکننده کاهش داد. کاهش تقاضا برای نفت، پرداختها برای نفت وارداتی را کاهش می‌دهد؛ زیرا از یک‌سو نفت واردشده تقلیل می‌یابد و از سوی دیگر قیمت جهانی نفت به‌دلیل کاهش تقاضا پایین می‌آید. کشورهای توسعه‌یابندهٔ واردکنندهٔ نفت احتمالاً بیش از همه از کاهش واردات نفت سود می‌برند.

اکثر ابزارهای این خط‌مشی باید در سطح ملی مورد استفاده قرار گیرد؛ اما ممکن است به حمایت بین‌المللی نیز نیاز باشد. ممکن است همکاری کشورهای واردکنندهٔ نفت ازطریق تلاش برای کاهش تقاضا، به‌وسیلهٔ توافق بین‌المللی بر سر قیمت نفت، برای آنان مطلوب باشد. یک کشور واحد ممکن است برای بستن مالیات بر نفتی که توسط صنایع خودش مصرف می‌گردد، تعلل ورزد؛ مگر آنکه کشورهای دیگر هم عمل مشابهی را انجام دهند. اما هر کشوری که در توافق همکاری مشارکت ورزد، از تلاشهای هر کشور دیگر سود خواهد برد؛ زیرا قیمت جهانی نفت محتملاً در مواجهه با کاهش تقاضا، پایین خواهد رفت. علاوه‌بر این، توافق بر سر هدف کاهش تقاضا، نه تنها برنامه‌ریزی در این کشورها را تسهیل می‌نماید، بلکه به برنامه‌ریزی در امر تولید نفت در کشورهای صادرکننده نیز کمک خواهد کرد.

محدودساختن تجمع دی‌اکسید کربن در جو

برای ممانعت از تغییرات آب و هوایی در سطح جهان به‌دلیل تجمع دی‌اکسید کربن در جو، حذف تولید دی‌اکسید کربن ضرورت ندارد. مثلاً می‌توان از تمام ذخایر نفت و گاز و برخی ذخایر ذغال‌سنگ، بدون ایجاد تغییر جدی در آب و هوا در سطح جهان استفاده نمود. استفاده از ذغال‌سنگ و نفتهای سنگین، بیشترین مقدار انرژی را در هر سطح معینی از تولید دی‌اکسید کربن پدید می‌آورد.

اگرچه منابع نفت و گاز در سراسر جهان پراکنده‌اند، اما منابع نفت سنگین و ذغال‌سنگ در تعداد معدودی از کشورها متمرکز گشته است. نود و هشت درصد از منابع زمین‌شناختی و ۲۹ درصد از ذخایری که از لحاظ فنی و اقتصادی قابل بهره‌برداری هستند، در ۱۰ کشور قرار دارد: اتحاد جماهیر شوروی، ایالات متحده، چین، استرالیا، کانادا، جمهوری فدرال آلمان، لهستان، بریتانیا، هندوستان و آفریقای جنوبی. و سه کشور اول از این مجموعه، صاحب ۸۳ درصد مجموع ذخایر می‌باشند.

پس کنترل مشکل دی‌اکسید کربن هم به‌دستِ چند کشور معدودی است که کنترل تولید ذغال‌سنگ در جهان را در دست دارند. این کشورها باید اثرات بالقوه عظیم آب و هوایی ادامهٔ مصرف سوختهای فسیلی در این سطح را ارزیابی کرده، احتراق سوختهای فسیلی را محدود سازند. توافقهای بین‌المللی بر سر قیمتهای ذغال‌سنگ مصرف‌کننده و تجارت ذغال‌سنگ ممکن است برای اجتناب از اثرات بالقوه آشفته‌کنندهٔ رقابت صنعتی مفید باشد.

دور کردن جهان از هسته‌ای شدن

امروزه عمده‌ترین بازدارندهٔ نهادی تکثیر تسلیحات هسته‌ای، پیمان عدم تکثیر می‌باشد که چندین کشور آن را امضا نکرده‌اند. این پیمان حتی فعالیتهایی را که مانع از رسیدن امضاءکنندگان‌به توان تولید تسلیحات هسته‌ای است ممنوع نمی‌سازد. به‌نظر می‌رسد که متحدان نزدیک ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوروی، زیربنای دو جنبه‌ای پیمان عدم تکثیر را پذیرفته باشند؛ بدین معنی که جهان رسماً به دولتهای دارای تسلیحات هسته‌ای و فاقد تسلیحات هسته‌ای تقسیم می‌گردد. اما بسیاری از کشورهایی که پیمان عدم تکثیر را امضا نکرده‌اند ـ مثل آرژانتین، برزیل، هندوستان، ایران، اسرائیل، پاکستان، آفریقای جنوبی، کرهٔ جنوبی، تایوان و یوگوسلاوی ـ اساسی قابل قبول برای تکنولوژی هسته‌ای داشته و به احتمال زیاد اگر بخواهند، می‌توانند تسلیحات هسته‌ای تولید نمایند.

اساس بازفراوری و قابل استفادهٔ مجدد ساختن پلوتونیوم درکشورهای صنعتی، موجب شده است که این تکنولوژی‌ها در آرژانتین، برزیل، پاکستان، کره جنوبی، تایوان و نیز چند کشوری که به پیمان عدم تکثیر پیوسته‌اند، مورد تقاضا قرارگیرد. این امر، دقیقاً خصوصیت مُبهَم تکنولوژی‌های چرخهٔ سوخت پلوتونیوم می‌باشد که به دولتها اجازه می‌دهد بدون اجبار به اعلام تصمیمات یا مقاصد نهایی خود، در جهت توانایی تولید تسلیحات گام بردارند. این تکثیرِ ناپیدا تأثیر امنیت هسته‌ای کنونی را خدشه‌دار می‌سازد؛ زیرا پیمان عدم تکثیر، توسعهٔ تمام انواع نیروی هسته‌ای غیر نظامی را بدون استثنا مجاز می‌شمارد. فی‌الواقع در بند چهارم این پیمان، شرکت جویندگان تقبل می‌نمایند که مبادلهٔ ادوات، مواد و اطلاعات برای مصارف صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای را حتی‌الامکان تسهیل نمایند.

پلوتونیوم موجود در سوخت مصرف‌شده، توسط اشعه، کاملاً احاطه گشته و تنها از طریق بازفراوری از آن جدا می‌گردد. یک دلیل استفاده از بازفراوری، ایجاد رآکتورهای زایا [رآکتورهایی که سوخت تولیدشده در آنها بیش از سوخت مصرف‌شده در آنها می‌باشد.] (که به پلوتونیوم نیاز دارند) برای استفادهٔ کارا از اورانیوم می‌باشد. دلیل دیگر این است که برای انبار کردن مواد زاید هسته‌ای، به بازفراوری نیاز می‌باشد. اما هیچ‌یک از این دو دلیل، در برابر تحلیل قاطع تاب نمی‌آورند. سیستم‌های نیروی هسته‌ای در جهان،

حداقل برای پنجاه سال مشکلی در برابر محدودیت عرضهٔ اورانیوم نخواهند داشت؛ و به‌نظر نمی‌رسد که خلاصی از مواد زاید، دشوارتر از خلاصی از عناصر سوخت مصرف‌شده باشد.

یک گام مهم در جهت کاهش خطر تکثیر، عبارت است از اجتناب از بازفراوری سوخت مصرف‌شده. مقید ساختن کشورهای غیرهسته‌ای ـ چه گروهی که پیمان عدم تکثیر را امضا کرده و چه گروهی که آن را امضا نکرده‌اند ـ به عدم استفاده از بازفراوری، تنها زمانی قابل قبول خواهد بود که کشورهای دارای تسلیحات هسته‌ای هم مقید شوند که در برنامه‌های هسته‌ای غیرنظامی خود به‌طور حتم و در برنامه‌های هسته‌ای نظامی خود احتمالاً از بازفراوری استفاده نکنند. دو مسألهٔ تکثیر افقی و عمودی تسلیحات هسته‌ای، رابطهٔ تنگاتنگ با یکدیگر دارند. یک توافق جهانی بر سر اجتناب از بازفراوری سوخت مصرف‌شده در برنامه‌های هسته‌ای غیرنظامی، ممکن است توافقی را میان کشورهای دارای تسلیحات هسته‌ای برای اجتناب از بازفراوری سوخت مصرف‌شده به‌منظور تولید پلوتونیوم برای سلاحهای هسته‌ای لازم گرداند. چنین توافقی نه‌تنها کشورهای غیرهسته‌ای را به پذیرش محدودیتهای تحمیل‌شده توسط پیمان عدم تکثیر و سایر قیود در مورد بازفراوری ملزم می‌نماید، بلکه کشورهای هسته‌ای را متعهد می‌سازد تا برنامه‌های خود را با امنیت بین‌المللی هماهنگ نمایند.

تقویت توانایی ملی در رابطه با انرژی

به‌دلیل ندرت منابع اقتصادی، نارسایی نیروی فنی انسانی و فقدان تأسیسات زیربنایی نهادی برای فعالیتهای مرتبط با انرژی، اکثر کشورهای درحال توسعه به کمک بین‌المللی از سوی منابع دوجانبه، آژانس‌های سازمان ملل، بویژه بانک جهانی متکی گردیده‌اند. تأمین انرژی، تقریباً بر تمام برنامه‌های کمک انرژی چیرگی داشته است؛ و از میان گزینه‌های مختلفِ تأمین انرژی، بیش از ۹۰ درصد سرمایه‌گذاریها برای سیستم‌های بزرگ تولید، توزیع و انتقال برق صرف گردیده است. اکتشاف سوخت فسیلی، در حدود ۵ درصد کمک انرژی، منابع جدید و نوزای انرژی در حدود ۳ درصد، و فعالیتهای حفاظتی در بخش صنعت و سایر تدابیر برای کاهش تقاضا کمتر از یک درصد از این کمکها را به خود اختصاص داده‌اند.

مشخص نیست که برای اجرای استراتژی‌های انرژی پیشنهاد شده در این مقاله، چه مقدار کمک مورد نیاز می‌باشد؛ اما بسیاری از تکنولوژی‌های مناسب، هزینه‌های آغازین نسبتاً کمی دارند. این تکنولوژی‌ها عبارتند از: اجاقهای اصلاح‌شده، کارخانه‌های بیوگاز، موتورها و ژنراتورهایی که با گاز مصنوعی کار می‌کنند، سیستم‌های توربینی کوژنراسیون که با گاز حاصل از احتراق بیوماس کار می‌کنند، کارخانه‌هایی که از چوب، متانول تهیه می‌نمایند، لامپهای برق کاراتر، و موتورهای تزریق مستقیم دو غلظته [موتورهایی که سوخت در سیلندر آنها دارای دو غلظت متفاوت بوده و بخش غلیظ‌تر نزدیک محل جرقه و بخش رقیق‌تر در

قسمت دیگر سیلندر قرار می‌گیرد.] برای خودروها.

کمک بین‌المللی باید ازطریق تحلیل و برنامه‌ریزی انرژی، انتخاب و به‌کاربستن تکنولوژی‌های انرژی و ایجاد توانایی فنی مرتبط با تأسیسات زیربنایی نهادی، توسعه را ارتقا بخشد. لازمهٔ چنین سیاستی، تغییر تأکید از روی حمایت پروژه به حمایت برنامه، ساخت و تقویت نهادهای بومی مرتبط با انرژی و توانایی فنی، و حمایت از تلاشهای پیشگامانهٔ تکنولوژیکی می‌باشد.

کمکهای پروژه‌ای ممکن است برای کارخانه‌های تأمین انرژی مناسب باشد؛ اما برای ارتقای تکنولوژی‌های متفاوت و کوچک که مناسب شرایط محلی و منطقه‌ای هستند، مفید فایده نخواهد بود. بنابراین بهتر است که جهتِ کمک را از سوی پروژه‌های معین، به‌سوی برنامه‌های وسیع که در آنها تخصیص منابع عمدتاً وظیفهٔ یک نهاد توانای محلی است که به‌طور هماهنگ با اهداف عمومی برنامه عمل می‌نماید، تغییر داد. لازمهٔ این امر، ساخت و تقویت نهادهای مربوط می‌باشد. اگرچه این کاری دلسردکننده و محتاج زمان است، اما بازده‌های بلندمدت آن عظیم می‌باشد.

می‌توان توانایی فنی بومی را با شرط استفاده از مشاوران خارجی در صورت فقدان خدمات محلی توانا، تقویت کرد. حتی در این صورت هم گروههای محلی باید در فعالیتها شرکت داده شوند. کمک برای ارائه به کشورهای دریافت‌کننده باید به‌نحوی موجود باشد که به آنها برای ایجاد توانایی فنی محلی مساعدت نماید.

تقاضای انرژی

سیاستهای پیشنهادشده در این مقاله، خواهان چه تغییراتی در تقاضا برای انرژی در سطح جهان می‌باشند؟ اگر تجربیات اخیر در سوئد و ایالات متحده مورد استنتاج قرار گیرد، می‌توان تقاضا برای انرژی در کشورهای صنعتی را پیش‌بینی کرد. از آنجا که به‌کاربستن همگانی تکنولوژی‌های کارای انرژی، هم از لحاظ فنی و هم از لحاظ اقتصادی مناسب می‌باشد، این انتظار نابخردانه نیست که علی‌رغم افزایش عمدهٔ مصرف کالاها و خدمات، یک کاهش ۵۰ درصدی از ۴/۹ به ۲/۵ کیلووات به‌طور سرانه در مصرف نهایی انرژی در تمام کشورهای صنعتی تا سال ۲۰۲۰ صورت پذیرد.

برای سه‌چهارم بشر که در کشورهای درحال توسعه زندگی می‌کنند و تنها یک‌سوم مصرف جهانی انرژی را به خود اختصاص می‌دهند، تقاضای جاری برای انرژی، کاملاً متفاوت است. درحال حاضر، میانگین سرانهٔ مصرف نهایی انرژی، در حدود ۰/۹ کیلووات می‌باشد که از این مقدار، ۰/۴ کیلووات انرژی غیرتجاری بوده و با راندمان ۱۰ درصد توسط دوسوم جمعیت که در مناطق روستایی دورافتاده زندگی می‌کنند، مصرف می‌گردد. با همین سطح از مصرف سرانهٔ کنونی انرژی، می‌توان ازطریق بهره‌برداری از

امکانات فراوان افزایش کارایی انرژی در تمام بخشها، نیازهای اساسی انسانی درکشورهای توسعه‌یابنده را مرتفع ساخته، سطح زندگی را به‌طور چشمگیر بالا برد. انرژی سرانهٔ در حدود یک کیلووات، مقداری است که برای رفع حوایج ضروری انسان با تکنولوژی انرژی امروزی لازم بوده و به پیش‌بینیهای آی. آی. ای. اس. ای. و دبلیو. ای. سی. نزدیک می‌باشد؛ اما در صورت افزایش کارایی، این مقدار خیلی بیشتر از مقادیر لازم برای رفع این حوایج خواهد بود.

تضمنات جهانی این پیش‌بینی برای تقاضای انرژی کدامند؟ اگرچه جمعیت جهان در این مدت دو برابر می‌شود (از ۴٫۴ میلیارد تن به ۷٫۸میلیارد نفر افزایش می‌یابد)، اما تقاضای انرژی در سطح جهان، تنها اندکی افزایش خواهد یافت؛ یعنی از ۸٫۴ تراوات در سال ۱۹۸۰، به ۸٫۸ تراوات در سال ۲۰۲۰ خواهد رسید. مطلبی که انتظار آن می‌رود، این است که رشد سرانهٔ تولید ناخالص داخلی درکشورهای درحال توسعه، خیلی سریعتر ازکشورهای توسعه‌یافته خواهد بود. علاوه‌بر این، تقاضا برای انرژی در شمال، سالانه ۱٫۴ درصد کاهش می‌یابد؛ در حالی‌که در جنوب، سالانه ۱٫۷ درصد افزایش خواهد یافت. این امر، گرایش به‌سوی نحوهٔ مصرف انرژی را به طوری که هیچ استراتژی انرژی جهانی دیگری قادر به پدید آوردن آن نخواهد بود، نشان می‌دهد. اگر تکامل تقاضای انرژی بدین‌گونه باشد، پس از رسیدن تولید گاز و نفت به اوج خود و متعاقب آن افولش، اتکای شدید به ذغال‌سنگ و نیروی هسته‌ای، ضرورتی نخواهد داشت. تکنولوژی‌های خورشیدی و بالأخص باد، نیروی آب و بیوماس، می‌توانند نقشی کوچک اما مهم در رفع تقاضای اضافی برای انرژی و جانشینی سوختهای فسیلی به‌موازات خروج مرحله‌ای این‌سوختها ازگردونه ایفا نمایند. اما چنین آتیه‌ای برای انرژی، به‌کارایی بیشتر مصرف نهایی بستگی دارد.

در مقام مقایسه، در صورتی‌که نرخ رشد تقاضا براساس پیش‌بینی از روی تجربیات گذشته افزایش یابد، جهان مجبور خواهد شد آن دسته از منابع انرژی را که از لحاظ زیست‌محیطی خطرناک هستند، به‌کار گیرد. اگر ماهاتما گاندی زنده بود، مطلوبیت پیروی از روش مصرف نهایی در امر استفاده از انرژی را به‌وضوح درک می‌کرد؛ زیرا او گفته است: (زمین برای نیاز هر انسان، امکانات کافی دارد؛ اما برای حرص هر انسان، نه).

مراجع

چوکری، ن.، به‌همراه د. س. راس و همکاری ب. پولینز، ۱۹۸۱،آتیهٔ بین‌المللی انرژی: قیمتهای نفت، نیرو و پرداخت، کمبریج، ماساچوست: انتشارات انستیتو تکنولوژی ماساچوست.

دارم اشتاتر، ی.، ۱۹۷۱، انرژی در اقتصاد جهان: مرور آماری روندهای بازده، تجارت و مصرف از سال ۱۹۲۵، بالیتمور: دانشگاه جانز هاپکینز.

دسپریز، پ.، (گزارش پیرامون منابع نفت، ۱۹۸۵ تا ۲۰۲۰) در خلاصهٔ اجرایی دهمین کنفرانس جهانی انرژی در لندن که در سال ۱۹۷۷ برگزار گردید، آمده است.

وزارت انرژی ایالات متحده، ادارهٔ اطلاعات انرژی، ۱۹۸۲، بررسی مصرف انرژی در اماکن مسکونی: خصوصیات مسکن، ۱۹۸۰، واشنگتن دی. سی.: وزارت انرژی ایالات متحده.

فائو، ۱۹۸۱، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰، رم: فائو.

هافل، و.، و آی. آی. ای. اس. ای.، ۱۹۸۱، انرژی در جهان متناهی، کمبریج، ماساچوست: بالینگر.

هال، د. اُ. و دیگران، ۱۹۸۲، بیوماس برای انرژی در کشورهای توسعه‌یابنده، آکسفورد: انتشارات پرگامون.

هافمان، ت.، و ب. جانسون، ۱۹۸۱، مثلث انرژی جهان، کمبریج، ماساچوست: بالینگر.

لاندزبرگ، ه.، و ی. دوکرت، ۱۹۸۱، هزینه‌های سنگین انرژی ـ نامتناسب، غیرعادلانه، اجتناب‌ناپذیر؟ واشنگتن دی. سی.: منابع برای آینده.

راس، م. و ر. ویلیامز، ۱۹۸۱، انرژی ما: کنترل بقا، نیویورک: مک‌گراهیل.

سالانت، س.، ۱۹۸۲، رقابت ناقص در بازار جهانی نفت، لکزینگتون، ماساچوست: لکزینگتون بوکس.

سازمان ملل، ۱۹۷۹، عرضهٔ انرژی در جهان ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۸، نیویورک: سازمان ملل.

سازمان ملل، ۱۹۷۹، سالنامهٔ آمار تجارت بین‌المللی، نیویورک: سازمان ملل. بویژه به صفحات ۱۰۷۶ تا ۱۱۲۳ نگاه کنید.

کنگرهٔ ایالات متحده، دفتر ارزیابی تکنولوژیکی، ۱۹۸۰، انرژی حاصل از فرآیندهای بیولوژیکی، واشنگتن دی، سی. : دفتر ارزیابی تکنولوژیکی.

کنفرانس جهانی انرژی، ۱۹۷۸، آیندهٔ عرضهٔ گاز طبیعی در جهان، بریتانیا: انتشارات آی. پی. سی.

۱۳

تغییرات آتی در جو

(استیون ه. اشنایدر و استارلی ل. تامسون)

آلودگی جهانی جو

وسعت مشکل

این مقاله، سه موضوع آلودگی جوی بین‌المللی را مورد بررسی قرار می‌دهد: تغییرات اُزُن در استراتسفر، باران اسیدی، و گرمافزایندگی دی‌اکسید کربن. این مسایل، از لحاظ مقیاس جغرافیایی و جزئیات متفاوت

هستند؛ اما دارای علل، اثرات و پاسخهای محتمل مشابهی می‌باشند.

بخش اول مقاله، امحای اُزن استراتسفر را مورد بحث قرار می‌دهد. احتراق سوخت توسط هواپیماهای بلند پرواز سوپرسونیک (اس. اس. تی.) و ریختن کلرفلوئور کربن (سی. اف. سی.) به داخل جو باعث می‌گردد که ترکیبات شیمیایی معینی به طبقات بالای جو برسند؛ ترکیباتی که در امحا و توزیع مجدد عمودی اُزن استراتسفر دخیل هستند. اهمیت اُزن برای حیات بر روی زمین، از آن جهت است که در مقابل تشعشعات ماوراءبنفش که از لحاظ بیولوژیکی مضر هستند، همچون فیلتر عمل می‌کند؛ و آب و هوای کرهٔ زمین، تحت تأثیر توزیع اُزن می‌باشد.

از دیدگاه تحلیل خط‌مشی، اُزن علایق ویژه‌ای را برمی‌انگیزد، زیرا اولین وقوع یک پاسخ حقیقتاً قابل پیش‌بینی برای یک مسألهٔ زیست‌محیطی جهانی بالقوه می‌باشد. سیاستهایی که تاکنون در چندین کشور به‌عنوان پاسخ جزئی به مسألهٔ اُزن در پیش گرفته شده‌اند، عبارتند از: منع استفاده از سی. اف. سی. به‌عنوان پاشنده در قوطیهای اسپری آئروسول و امتناع کنگرهٔ ایالات متحده در سال ۱۹۷۱ از صدور مجوز برای ساخت ناوگان بزرگی از هواپیماهای بلند پرواز سوپرسونیک برای رقابت با هواپیمای انگلیسی ـ فرانسوی کنکورد.

رها ساختن اکسیدهای ازت و گوگرد که حاصل فعالیتهای انسانی ـ عمدتاً احتراق سوختهای فسیلی ـ می‌باشد، به تجمع اسید (که عموماً باران اسیدی نامیده می‌شود) کمک می‌نماید. این موضوع، در بخش سوم مورد بحث قرار خواهد گرفت. پاسخ به این مسأله، هم‌اکنون در دست تدوین و مذاکره می‌باشد.

افزایش دی‌اکسید کربن و سایر گازهایی که عمدتاً از طریق احتراق سوختهای فسیلی و بعضی موارد استفاده از زمین توسط انسان تولید می‌شود، پدیدهٔ گرمافزایندگی[1] را ـ که در بخش چهارم این مقاله مورد بحث قرار می‌گیرد ـ به‌وجود می‌آورد. تضمنات آب و هوایی این روند ممکن است سلسله‌ای از پاسخهای فردی، تجاری، ملی و بین‌المللی را ضروری سازد؛ زیرا این مسأله، جهانی است. این حقیقت که افزایش دی‌اکسید کربن در آینده، به مصرف سوختهای فسیلی بستگی خواهد داشت، به این معنی است که مشکل آب و هوایی مربوطه، اساساً بخشی از مجادلهٔ جهانی بر سر توزیع و رشد جمعیت و مصرف منابع می‌باشد. علاوه بر این، از دیدگاه خط‌مشی، پدیدهٔ گرمافزایندگی عمدتاً مسألهٔ آینده است؛ زیرا درحال حاضر وسیعاً مورد شناسایی قرار می‌گیرد؛ و بزرگترین اثرات آن، تا قرن بیست و یکم محسوس

۱. گرم شدن طبقات زیرین جو که با افزایش دی‌اکسید کربن جو افزایش یافته و علت آن تبدیل تشعشعات خورشیدی به حرارت می‌باشد. این فرآیند به این صورت است که جو تشعشعات خورشیدی با طول موج کوتاه را از خود عبور داده و این تشعشعات توسط زمین جذب گردیده و به‌صورت اشعهٔ مادون قرمز بازتابانده می‌شود. آنگاه توسط دی‌اکسید کربن و بخار آب موجود در هوا جذب شده و بخشی از آن به زمین بازتابانده می‌شود.

نخواهد بود.

هر یک از این سه مشکل جوی، به‌نحوی جهانی می‌باشد. اثر تغییرات اُزن، جهانی خواهد بود؛ هرچند علت آن ممکن است این‌گونه نباشد (مانند کاهش اُزن توسط هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک نظامی). باران اسیدی، منطقه‌ای بوده و از لحاظ اثر، گذرا می‌باشد؛ اما در بیش از یک منطقه از جهان روی داده و بدین ترتیب علایق جهانی را برمی‌انگیزد. افزایش دی‌اکسید کربن جو، حقیقتاً مشکلی جهانی است؛ زیرا هم علت و هم اثرات آن از لحاظ وسعت، جهانی می‌باشد.

درسهایی از تغییرپذیری آب و هوایی طبیعی

علاقه به تغییرات بلندمدت جوی ـ که ناشی از فعالیتهای انسانی می‌باشد ـ بعضی وقتها باعث می‌گردد تا این حقیقت که تغییرپذیری طبیعی آب و هوا با مقیاسهای زمانی کوتاهتر که در ارزیابی تأثیر آب و هوا بر جامعه باید مورد توجه قرار گیرد، نادیده انگاشته شود. شرایط متوسط یا پایین، نشان‌دهندهٔ نقش آب و هوا در امور زیست‌محیطی و انسانی نمی‌باشد. سیستم‌های بیولوژیکی در اثر تغییرات شدید هوا و اقلیم، شدیداً آسیب می‌بینند؛ بنابراین، خصوصیت تغییرپذیری اقلیمی، اثر مهمی هم بر جوامع نباتی و هم بر جوامع حیوانی ـ از جمله انسان ـ دارد.

مثالهای آشکار از آسیب ناشی از تغییرپذیری آب و هوایی طبیعی در ایالات متحده، بدین‌قرار است: در زمستانِ سال ۱۹۷۷، خشکسالی در غرب و زمهریر در شرق، ویرانیهای اقتصادی بالغ بر میلیاردها دلار به‌بار آورد. در تابستان داغ سال ۱۹۸۰، سالمندان، فقرا و ضعفا در ایالات جنوبی مرکزی، دچار نرخهای بالای مرگ و میر و بیماری شدند؛ علاوه‌بر این، بازده محصولات تابستانی از قبیل ذرت و سویا، شدیداً کاهش یافت. هیچ تحلیل جامعی از سودها و زیانهای این‌گونه نوسانهای اقلیمی صورت نگرفته است.

تدابیر ممکن برای به‌حداقل رساندن آسیب‌پذیری خودمان در مقابل تغییرات آب و هوایی آنتروپوژنیکی و سود جستن از منابع جدید آب و هوایی، بایستی توسط آزمایش نوسانهای طبیعی آب و هوایی راهنمایی گردد. علاوه بر این، ارزیابی اثرات جوی به‌منظور پرداختن به مسایل بلندمدت، معمولاً مستلزم استنتاج تجربیات اثرات کوتاه‌مدت تغییرپذیری طبیعی می‌باشد. اما این‌گونه تجربیات می‌رساند که میزان جمعیت و توزیع و موجودیت منابع، صرف‌نظر از روندهای اقلیمی بلندمدت، واسطهٔ اثرات تغییرپذیری آب و هوایی بر روی جامعه می‌باشد. بدین ترتیب، پیش‌بینی چگونگی تکامل و عمل متقابل عوامل اقلیمی و اجتماعی، ضروری است.

تغییرپذیری روزبه‌روز، عامل جوی مهمی می‌باشد؛ زیرا جامعه و محیط زنده به‌طور غیر خطی به این‌گونه تغییرات واکنش نشان می‌دهند. مثلاً نقطهٔ انجماد، آستانه‌ای است که پایین‌تر از آن، تغییرات

کوچک، ممکن است اثرات بزرگ بر روی گیاهان داشته باشد. به‌طور مشابه، در دماهایی بیش از یک حد معین، سر زندگی نباتات، حیوانات و انسان ممکن است شدیداً به‌خطر افتد. از آنجا که تغییرپذیری اقلیمی فعلی ممکن است بر روندهای اقلیمی بلندمدت تحمیل گردد، یکی از مهمترین اثرات یک تغییر ظاهراً کوچک در اقلیم متوسط، ممکن است تغییری بزرگ در تواترِ اوضاعِ زیانبار باشد. بخش مربوط به پدیدهٔ گرمافزایندگی، این امکان را در متن ایجاد گرما توسط دی‌اکسید کربن مورد بررسی قرار می‌دهد.

سیاست‌گذاری

فرآیند تدوین خط‌مشی برای پرداختن به مشکلات جوی، در سه مرحله ـ هرچند متداخل ـ مورد ملاحظه قرار می‌گیرد:

۱) در طی تحلیلهای فنی، حقایق علمی و سایر اطلاعات مربوط، جمع‌آوری و مورد تحلیل قرار می‌گیرد. تحلیل فنی سعی می‌کند تمامی احتمالات و عواقب هر مسأله را به‌منظور بنای سیاست‌گذاری بر یک اساس متقن علمی، مدنظر قرار دهد. این‌گونه تحلیل، بعضی وقتها توسط تمایل گروههای متعصب به نقل حقایق در خارج از متن خودشان خدشه‌دار می‌گردد.

۲) سپس تلاش خواهد شد تا عواقب افتراقی سیاستهای ممکن به‌طور عملی مورد بررسی قرار گیرد. تعدادی از این تحلیلها، در متن سه مسألهٔ جوی نقل خواهد شد.

۳) آن‌گاه مرحلهٔ عمل فرا می‌رسد؛ که بدون تردید، به قضاوت ارزش بستگی خواهد داشت. این مقاله تعدادی از گزینه‌ها را در زمینهٔ خط‌مشی برای برخورد با مسایل زیست‌محیطی که کشف گردیده‌اند، بررسی می‌نماید.

هر سه مرحله، مورد بحث قرار می‌گیرند؛ اما تأکید اصلی بر روی مورد اول است. اگر چه بخش پایانی، گزینه‌های فراوانی را در زمینهٔ خط‌مشی برمی‌شمارد، اما شامل تعداد معدودی اقدام براساس مقررات و قوانین ویژه خواهد بود.

مشکل اُزُن

کاهش اُزُن استراتسفر

نابودی اُزُن استراتسفر به‌واسطهٔ ریختن گازهای آنتروپوژنیکی به داخل جو، به چندین دلیل، یک موضوع زیست‌محیطی پیشگام بود. اولاً، مردم را از توانایی بالقوهٔ انسان برای تغییرات محیط زیست در یک

مقیاس جهانی آگاه ساخت. ثانیاً، مناظرات عمومی، هر از چند گاهی توسط آزمایشهای فنی متناقض و اتخاذ خط‌مشی قطع می‌گردید. ثالثاً، برای اولین بار مشکلی وجود داشت که می‌شد به آن پیش‌دستی کرد؛ یعنی قبل از آنکه اثرات آن صریحاً قابل مشاهده گردند، به راه‌حل دسترسی بود. بنابراین مسألهٔ اُزن، موضوعاتی را در رابطه با سایر مسایل زیست‌محیطی موجب گشت. به همین دلیل، مرور تاریخِ مسألهٔ اُزن، هم از لحاظ تجربهٔ علمی و هم از لحاظ تجربهٔ سیاست‌گذاری، آموزنده است.

تردیدی وجود ندارد که حذف سپر اُزن کرهٔ زمین، یک فاجعهٔ بیولوژیکی خواهد بود؛ اما در مورد اثرات بیولوژیکی کاهش اُزن موجود در این سپر، توافق کمتری وجود دارد. مطالعات دربارهٔ اثرات جزءِ از لحاظ بیولوژیکی مخربِ تشعشعات خورشیدی ماوراءبنفش (یووی ـ بی) بر روی حیات نباتی و حیوانی وسیع نبوده؛ و به‌دلایل آشکار، هیچ آزمایش مستقیمی را نمی‌توان بر روی انسان انجام داد. بدین ترتیب، تعیین اثرات بهداشتی در رابطه با موجودات انسانی، باید بر مطالعات آماری (مثلاً استفاده از اشخاصی که در حین انجام کار در حرفهٔ خود، در معرض تابش مقادیر زیاد یووی ـ بی قرار گرفته‌اند) و نتایجی که از آزمایش بر روی حیوانات به‌دست آمده، متکی باشد. علی‌رغم این محدودیتها، آن‌قدر از اثرات بیولوژیکی یووی ـ بی اطلاع داریم که نگران شویم؛ زیرا حتی کاهش اندک اُزن که توسط شیمیدانان جو به‌عنوان نتیجهٔ رها ساختن کلرفلوئورکربن (۲ تا ۲۰ درصد) پیش‌بینی گردیده، خطرات بهداشتی بزرگی را به پیش می‌آورد.

اثر زیست‌محیطی بالقوه شدید دیگرِ تغییرات اُزن، اقلیم تغییریافته می‌باشد. اُزن، مانند دی‌اکسید کربن، گازی است که تأثیر مهمی بر روی توازن انرژی این سیاره دارد. حتی توزیع مجدد تراکم اُزنِ با ارتفاع ـ که اثر احتمالی رها ساختن گازهای آنتروپوژنیکی می‌باشد ـ احتمالاً اثری بر آب و هوا در سطح جهان باقی خواهد گذاشت.

نابودی آنتروپوژنیکی اُزن

شیمی سادهٔ موسوم به چپمن، با موفقیت وجود و توزیع تقریباً عمودی اُزن را در جو پیش‌بینی می‌کند؛ اما مقادیر پیش‌بینی شده، خیلی بیشترند. بدین ترتیب، آشکار شده که یک یا چند مادهٔ کم‌مقدار در استراتسفر، به نابودی اُزن کمک می‌کند. اولین نامزدهای فرض‌شده، اکسیدهای هیدروژن بودند که از بخار آب به‌وجود می‌آیند. درپی واکنشهای مکرر، یک ملکول اکسید هیدروژن می‌تواند چندین ملکول اُزن را از میان ببرد. این اثرِ چند برابر شدهٔ کاتالیزوریِ واکنشهایِ شیمیاییِ نابودکنندهٔ اُزن، دلیل اصلی این امر است که چرا مقادیرِ ظاهراً اندک گازهای مضر می‌تواند اثر عظیمی بر لایهٔ اُزن داشته باشد.

در سال ۱۹۷۰، پذیرفته شد که اکسید هیدروژن تولید شده از بخار آبی که ناوگان پیشنهادشدهٔ

هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک در جو رها می‌کرد، می‌توانست خطری برای لایهٔ اُزن باشد. اما هنگامی‌که پال کروتسن و هارولد جانستن به‌طور جداگانه کشف کردند که اکسیدهای ازت موجود در استراتسفر هم می‌توانند به‌طور کاتالیزوری اُزن را از میان ببرند، نگرانی دربارهٔ آسیب بالقوهٔ موادی که در جو رها می‌شدند، بسرعت کنار گذاشته شد.

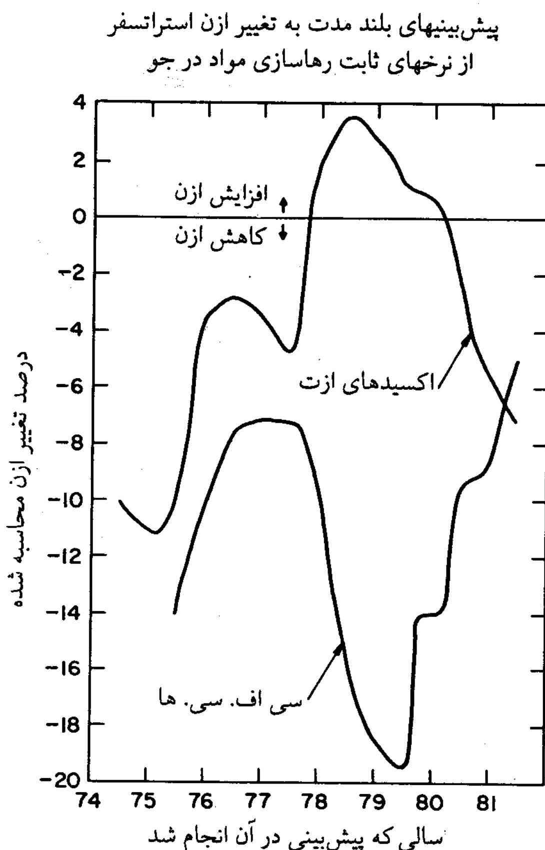
هرچند ملاحظات اقتصادی احتمالاً عامل اصلی بود، اما امکان نابودی اُزن به‌واسطهٔ اکسید ازتِ رها شده توسط هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک، نقشی درمنع توسعهٔ این‌گونه هواپیماها در ایالات متحده در اوایل دههٔ ۱۹۷۰ ایفا کرد. فقدان وجود یک برنامه برای توسعهٔ ناوگان هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک غیرنظامی در ایالات متحده، مسألهٔ اکسید نیتروژن و اوُزن را حداقل به‌طور موقت به‌صورت یک موضوع صرفاً آکادمیک تقلیل داده است. اما شهرتی که موضوع هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک کسب کرد، خوراک مهم علمی و سیاسی را برای یک جنجال بزرگتر فراهم نمود: تأثیر سی. اف. سی. ها بر اُزن.

در سال ۱۹۷۴، مولینا و رولاند مقالهٔ بارزی منتشر کردند که در آن، این تئوری را که سی. اف. سی. هایی که به‌عنوان پاشنده در قوطیهای اسپری آئروسول به‌کار می‌روند، می‌توانند به استراتسفر رسیده، کلر آزاد کرده و اُزن را نابود سازند، مطرح کردند. به‌علاوه، آنها خاطرنشان ساختند که سی. اف. سی. ها (که بعضی وقتها با نام تجاری شرک دو پون ـ یعنی فرئون ـ نامیده می‌شوند) با نرخ فزاینده در جو رها گشتند و، براساس تخمینهای آنان، می‌توانند درنهایت ۲۰ درصد از لایهٔ اُزن را نابود سازند.

یک مشکل اساسی در برآورد امحای اُزن توسط سی. اف. سی. ها، فقدان آزمایشهای واضح طبیعی بوده است. شبیه‌سازی کامل شیمی این فعل و انفعالات در آزمایشگاه آن‌طور که باید، غیرممکن بوده و در طبیعت بی‌سابقه می‌باشد. بدین ترتیب، برآوردها با استفاده از مدلهای کامپیوتری برای شبیه‌سازی فعل و انفعالات که گمان می‌رود در تعیین تراکم اُزن مهم باشند، صورت می‌گیرد. در طی دههٔ گذشته، مدلهای نمونهٔ فعل و انفعالات که ترکیبهای جدید و نرخهای تجدیدنظر شدهٔ واکنش را در برمی‌گرفت، به برآوردهای نظری نوسان‌دار از امحای بلندمدت اُزن که در شکل ۱۳ـ۱ نشان داده شده منجر گردید. عدم یقینهایی که در تئوری امحای اُزن وجود دارد، شرایط هشداردهنده‌ای برای تدوین خط‌مشی ایجاد کرده است.

تجربهٔ سیاست اُزن: تعیین اعتبار علمی

یک تأثیر بنیادی بر روند مناظرهٔ عمومی علمی دربارهٔ یک موضوع زیست‌محیطی، عبارت از این است که بارِ اثبات مورد، بر دوش کدام طرف است. در مناظره بر سر امحای اُزن، سؤال این است که آیا رهاسازی سی. اف. سی. تا زمانی که صنعت، مضر نبودن آن را ثابت نکرده، باید متوقف شود، یا اینکه تا زمانی



شکل ۱۳-۱ : پیش‌بینیهای بلندمدت تغییر اُزن استراتسفر، براساس نرخهای ثابت رهاسازی مواد در جو، مثالی است از اینکه چگونه فرآیندهای پیچیده و صعب‌الفهم می‌توانند پیش‌بینیهای یک مدل ریاضی تغییرات زیست‌محیطی ساخته انسان را تحت تأثیر قرار دهند. این گراف، برآوردهای تغییرات اُزن استراتسفر را از مجموعهٔ مدلهایی که برای پیش‌بینی اثرات رهاسازی ثابت هم سی. اف. سی. ها و هم اکسیدهای ازت از ناوگان فرضی هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک ساخته شده بودند، نشان می‌دهد. محاسبات در طول چند سال، در آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور انجام شد.

منبع: اشنایدر و لوندر، ۱۹۸۴

که مضر بودن آن برای لایهٔ اُزن اثبات گردد، تولید آن باید مجاز باشد؟

موضع صنعت این بوده است که باید فرض را بر مضر نبودن سی. اف. سی. گذاشت؛ تا خلاف آن ثابت گردد. اما فرض (بی‌گناه؛ مگر آنکه گناه ثابت گردد.)، ضرورتاً در این مورد توجیه‌پذیر نیست. یک اصل بنیادی در عدالت این است که عواقب یک اشتباه فاجعه‌انگیز باید به‌حداقل رسانده شود. ارزشهای جامعهٔ ما مقرر می‌دارد که (بی‌گناه؛ مگر آنکه گناه ثابت گردد)، روش مناسب اجرای این اصل در محاکمات جنایی است. در رابطه با تخریب احتمالی اُزن جو توسط سی. اف. سی. ها، مقامات مسئول، بار اثبات را بر دوش صنعت نهادند. بدین ترتیب در طول مناظره، اکثر دانشمندان صنایع و سخنگویان صنعت، در موضع دفاعی بودند. آشکار است که مقامات دولتی به این نتیجه رسیده بودند که زیان حاصل از عدم اجرای مقررات در مورد سی. اف. سی. ها بیش از اجرای غیرضروری مقررات در مورد آنها بود. (و میزان تغییرات اُزن استراتسفر توسط سی. اف. سی. هنوز مشخص نیست.) این تصمیم یک قضاوت ارزش بود که واضعان مقررات را ملزم می‌ساخت تا اولاً مفهوم حاشیه‌ای بودن را درک کنند؛ و ثانیاً، حقایق معلوم را از ارزشهای ضمنی جدا سازند.

تجربهٔ سیاست اُزن: قضاوت ارزش نمودن

سی. اف. سی. ها به‌عنوان پاشنده در قوطیهای اسپری آئروسول و مایعات در سیستم‌های سردکننده به‌کار می‌روند. به‌دلیل اینکه بسیاری از مصارف آنها، بندرت کم‌اهمیت بوده و جایگزین کردن آنها با مواد دیگر (بویژه در ایجاد سرما) دشوار می‌باشد، اتخاذ خط‌مشی صرفاً براساس خطرات بالقوه برای لایهٔ اُزن معقول نمی‌بوده است. وظیفهٔ واضعان مقررات، عبارت بوده است از: تعیین قابل قبول بودن خطرات سی. اف. سی. ها با استفاده از برآوردهای خطر که توسط کارشناسان فراهم گردیده؛ و اگر خطرات قابل قبول نبودند، اتخاذ تصمیم در مورد اعمال استانداردهایی برای رها ساختن این مواد. فرآیند تصمیم‌گیری، شامل اندازه‌گیری خطرات و سودهای نهایی می‌شد. سؤال این بود که آیا افزایش فزاینده (یا جزئی) منافع فردی و اجتماعی ناشی از مجاز شمردن رهاسازی بدون محدودیت سی. اف. سی. از کاهش فزایندهٔ بالقوهٔ منافع اجتماعی ناشی از ازمیان رفتن لایهٔ اُزن فراتر می‌رفت یا خیر.

در سال ۱۹۷۳، قوطیهای اسپری (اکثراً برای مصارف آرایشی)، مسئول ۷۵ درصد حجم سی. اف. سی. های رهاشده در ایالات متحده بودند. تعیین ارزش صنعت اسپری‌سازی مصرف‌کنندهٔ سی. اف. سی. در آن زمان، مشکل‌آفرین بود، اما برآوردها این ارزش را در حدود ۳ میلیارد دلار تعیین نمودند.[1]

۱. حتی این رقمِ احتمالاً بزرگ شده، کوچکتر از ارزش صنایعی است که درگیر مسألهٔ باران اسیدی می‌باشند و در رابطه با صنعت سوخت فسیلی در سراسر جهان ـ که مسئول افزایش دی‌اکسید کربن جو می‌باشد ـ بسیار کم‌اهمیت است.

به‌علاوه، قاطبهٔ مردم ایالات متحده، مصرف قوطیهای اسپری آئروسول برای مصارف آرایشی را ـ بویژه از زمانی‌که پاشنده‌های جانشینی و سایر ابزارها برای بیرون راندن محتویات این قوطیها در دسترس قرار گرفت ـ امری تجملی و نه ضروری می‌دانند. ترکیب متناسبِ تنظیم کردنِ رهاسازی بخش عمده‌ای از این مواد، آشفتگی محدود اقتصادی و تمایل عمومی برای پذیرفتن کاهش رهاسازی سی. اف. سی، عوامل مهمی در اخذ تصمیم برای اجرای مقررات در این زمینه بودند. همان‌طورکه توسط الکساندر اشمیت از ادارهٔ خوراک و دارو در سال ۱۹۷۶ بیان گردید (نقل شده در داتو و شیف، ۱۹۷۸)، (این یک مورد سادهٔ نفع قابل گذشت در مقابل امکان خطر فاجعه‌انگیز هم برای فرد و هم برای جامعه می‌باشد. به‌نظر می‌رسد که نحوهٔ عمل ما بدون هر گونه تردیدی آشکار است).

در سال ۱۹۷۶، بسیاری از مردم علاقه‌مند ـ بویژه آنان که در کمیته‌های کنگره و ادارتِ واضعِ مقررات حضور داشتند ـ انتظار گزارش کمیتهٔ آکادمی ملی علوم دربارهٔ اثرات تغییر استراتسفر (سی. آی. اس. سی.) را می‌کشیدند. سیاست‌گذاران با طرح این ادعا که آنان برای اخذ هر گونه تصمیمی باید منتظر بیانیهٔ جامع آکادمی ملی علوم باشند، به اهمیت این گزارش افزودند. نیروی اجرایی فدرال، در مورد تغییر غیر مسؤولانهٔ استراتسفرْ سالِ قبل از آن گزارشی منتشر نموده بود (ایموس، ۱۹۷۵) مبنی بر این‌که دلیل کافی برای نگرانی موجود است؛ و اینکه اقدامات تنظیمی در صورت تأیید ارزیابی ایموس، توسط کمیتهٔ آکادمی باید آغاز گردد.

به‌دلیل بعضی عدم یقینهای مشهور، انتشار گزارش سی. آی. اس. سی. به تأخیر افتاد. این امر، به افزایش علاقه‌مندی به موضوع کمک کرد. این آشفتگی، کمیتهٔ آکادمی را هم که شامل ۱۳ دانشمند علوم فیزیکی بود، از همیشه محتاطتر ساخت: این کمیته نمی‌خواست توسط تحولات علمی غیر پیش‌بینی شده، سوزانده شود. در نتیجه، گزارش سی. آی. اس. سی. (ان. سی. آر؛ ۱۹۷۶) درحالی‌که از فرض امحای لایهٔ اُزن توسط رهاسازی سی. اف. سی. قویاً پشتیبانی می‌کرد، توصیه‌ای مبنی برعدم اتخاذ تصمیم در مورد وضع مقررات در آن زمان را در خود گنجاند. در عوض، کمیته دو سال مهلت خواست تا مطالعات با هدف کاهش عدم یقین در مورد تئوری امحای اُزن را کامل نماید.

آنچه که کمیتهٔ آکادمی به آن توجه نکرد، وضعیت دشواری بود که این توصیه اداره‌های واضع مقررات را در آن قرار می‌داد. از آنجا که فرآیند وضع مقررات ممکن است طولانی باشد (در حدود چندین سال)، یک تأخیر دو ساله قبل از حتی شروع این فرآیند می‌توانست به تأخیری در وضع مقررات خیلی بیش از آنچه کمیته پیش‌بینی می‌کرد، منجر گردد. به‌علاوه، صنعت از اعتبار آکادمی برای القای این مطلب که نظارت بر رهاسازی سی. اف. سی. در دورهٔ فترت مورد نیاز نمی‌باشد، استفاده کرد. راسل پترسون ـ سرپرست شورای رئیس جمهور در مورد کیفیت محیط زیست در آن زمان ـ شکایت کرد که کمیتهٔ آکادمی نمی‌بایستی تلاش کند نقش سیاست‌گذار را ایفا نماید؛ این کمیته می‌بایستی به موضوعات

علمی اکتفا کرده و قضاوت ارزش را به سایرین واگذارد. توصیهٔ گزارش سی. آی. اس. سی. فقط یک مثال مشهور از نیاز به‌کارشناسانی است که از آمیختن حقایق و ارزشها پرهیز می‌نمایند؛ دامی که به هنگام پرداختن به موضوعات فنی پیچیده، عموماً گسترده می‌باشد.

تجربهٔ سیاست اُزُن: کنترل با وضع مقررات

مرحلهٔ اول نظارت بر رهاسازی سی. اف. سی. در ایالات متحده ـ که استفادهٔ غیرضروری از سی. اف. سی. ها را در قوطیهای آئروسول ممنوع می‌ساخت ـ به‌طور مشترک در سال ۱۹۷۷ توسط آژانس حفاظت محیط زیست، ادارهٔ خوراک و دارو، کمیسیون سلامت محصول مصرف‌کننده اعلام گردید. این اقدام برای اولین بار ماده‌ای را که گمان می‌رفت زیان جهانی داشته باشد، قبل از آنکه اثرات آن نشان داده شود، در معرض اجرای مقررات قرار داد. (ممنوعیتی که قبلاً در مورد آزمایش تسلیحات هسته‌ای در جو به مورد اجرا گذاشته شده بود، پس از آشکار شدن آلودگی گسترده توسط انتشار رادیواکتیویته بود.) بدین ترتیب، سابقه‌ای بنا نهاده شد که برای موارد مشابه (مثلاً دی‌اکسید کربن) می‌توانست مفید باشد.

تا اواخر ۱۹۸۲، در حدود ۲۰ کشور ـ از جمله کشورهای عمدهٔ تولیدکنندهٔ سی. اف. سی ـ اقداماتی برای نظارت بر رهاسازی سی. اف. سی. به‌عمل آوردند. داونین و کیتس پس از تحلیل واکنشهای سوئد، ایالات متحده، هلند، آلمان غربی، بریتانیا و فرانسه، به این نتیجه رسیدند که عواملی که بیش از همه در وضع مقررات دخیل بودند، عبارت بودند از: طرفدرای عمومی از محیط زیست، وجود مقامات اجرایی نیرومند و تأثیر محدود تولید سی. اف. سی. بر اقتصاد ملی. سوئد و ایالات متحده ـ یعنی دو کشوری که نیرومندترین کنترلها را بر رهاسازی سی. اف. سی. اعمال نمودند ـ بیش از همه به شرایط فوق تحقق بخشیدند.

احتمالاً در نتیجهٔ وضع مقررات، مشکل سی. اف. سی. و اُزُن، حداقل در ایالات متحده، از دید عموم محو گردیده است. اما علی‌رغم مقررات بی‌سابقه، تولید جهانی سی. اف. سی. ها تا سال ۱۹۷۹، تنها به‌اندازهٔ ۲۰ درصد از مقدار سال ۱۹۷۴ ـ که بالاترین مقدار بود ـ کاهش یافت (یونپ، ۱۹۸۱)؛ افزایش مصرف غیر آئروسولی سی. اف. سی. ها، کاهش تولید این مواد به‌واسطهٔ کاهش استفاده آئروسولی را خنثی خواهد کرد. حرکتی به‌سوی توافق بین‌المللی بر سر حفاظت لایهٔ اُزُن در مقابل تغییر آن توسط انسان وجود داشته است (مثلاً یک پیشنهاد (کنوانسیون چارچوب جهانی برای حفاظت لایهٔ اُزُن) تحت نظارت یونپ مورد ملاحظه قرار گرفته است). اما حرکت به‌سوی وضع مقررات در مورد رهاساختن سی. اف. سی. در سطح جهان، سریع نبوده است؛ بویژه با توجه به این مطلب که منافع اقتصادی اندکی در مقایسه با تولید و مصرف انرژی به‌خطر می‌افتد. اگر مسألهٔ سی. اف. سی. و اُزُن را شاخص قرار دهیم،

برای کاهش رهاساختن دی‌اکسید کربن، نیل به یک اقدام بین‌المللی، بسیار دشوار خواهد بود.

باران اسیدی

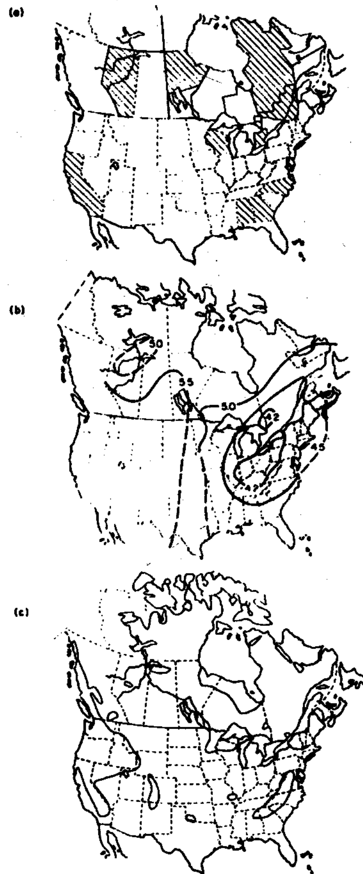
مسألهٔ باران اسیدی، به پنج دلیل با مسألهٔ امحای اُزُن استراتسفر تفاوت دارد : (۱) باران اسیدی، منطقه‌ای (اما همچنین گذرا) می‌باشد؛ (۲) در مناطق گستردهٔ جغرافیایی رخ می‌دهد؛ (۳) در رابطه با انتقال جوی آلوده‌کننده‌های هشداردهنده، عدم یقین بیشتری وجود دارد؛ (۴) شواهد تجربی قوی در مورد وخامت اثرات زیست‌محیطی وجود دارد؛ و (۵) تولید آلوده‌کننده‌های هشداردهنده، برای ساخت اقتصادی فعلی در جهان، اساسی می‌باشد.

گزارش افزایش اسیدیتهٔ باران در شرق ایالات متحده بین سالهای ۱۹۵۵ و ۱۹۷۲، برای اولین بار توجه به‌باران اسیدی به‌عنوان یک موضوع ملموس زیست‌محیطی در این کشور را برانگیخت (کوگبیل و لیکنز، ۱۹۷۲). در دههٔ گذشته، اطلاعات، این ادعا را که باران در شرق ایالات متحده، اسیدی‌تر از نقاط دیگر این کشور می‌باشد، تأیید کرد (شکل ۱۳ـ۲ الف). این مشاهده همراه با این حقیقت که بارانِ دارای بالاترین اسیدیته، در مناطقی می‌بارد که در نزدیکی یا در مسیر بادی هستند که از منابع عمدهٔ آلودگی می‌وزد (شکل ۱۳ـ۲ ب)، به‌عنوان قابل قبول‌ترین مدرک علت و معلول پذیرفته شده است.

علل

برای پیگیری استدلالهای فنی در این مناظره، حتی به‌صورتی هشداری، زمینه‌ای دربارهٔ علل آنچه که آن را به‌طور سرسری، باران اسیدی می‌نامیم، ضروری می‌باشد. درجهٔ اسیدیتهٔ محلولها، عموماً با مقیاس pH اندازه‌گیری می‌شود. به‌دلیل اینکه این مقیاس، لگاریتمی می‌باشد، تغییر یک واحد نشان‌دهندهٔ افزایش یا کاهش ده برابر در اسیدیته است. آب مقطر که آن را خنثی می‌دانیم، دارای pH ۷ می‌باشد. اسیدیته، با کاهش pH، افزایش می‌یابد؛ سرکه دارای pH ۲٫۴، و محلولهای قلیایی pHهای بیش از ۷ دارند. آب باران به‌طور طبیعی، قدری اسیدی است؛ زیرا دی‌اکسید کربن در آن حل شده و محلولهای اسید کربنیک ضعیف تولید می‌کند. در نتیجه اسیدیتهٔ باران، اغلب ۵٫۶ فرض می‌گردد.

اسیدهای قوی ـ مانند اسید سولفوریک و اسید نیتریک ـ هم به‌طور طبیعی در آب باران وجود دارند. این اسیدها ممکن است در اثر فعل و انفعالات آلوده‌کننده‌های طبیعی از قبیل دی اکسید گوگرد و سولفید هیدروژن (از آتشفشانها) یا اکسیدهای ازت (تولیدشده توسط آذرخش) با آب موجود در جو به‌وجود آیند. عبارت باران اسیدی که عموماً مورد استفاده قرار می‌گیرد، در حقیقت نام غلطی است؛ زیرا انباشت اسیدهای قوی در سطح، توسط هم فرآیندهای تر (بارش) و هم فرآیندهای خشک (انباشت



شکل۱۳-۲: (الف) مقدار متوسط سالانهٔ pH در باران که به‌وسیلهٔ مقدار بارش ایالات متحده و کانادا در سال ۱۹۸۰ اندازه‌گیری شده است. (ب) مقادیر نمونهٔ رهاسازی سالانهٔ اکسید گوگرد در ایالات متحده و کانادا در سال ۱۹۸۰. ایالات و استانهایی که بیش از ۸۰۰۰۰۰ تن رها می‌سازند، هاشور زده شده‌اند؛ مناطقی که بیش از ۴۰۰۰۰۰ تن رها می‌سازند، با خط منقطع محصور گشته‌اند. (ج) مناطق امریکای شمالی که ظرفیت ژئوشیمیایی آنها برای خنثی ساختن تجمع اسید، کم می‌باشد.

منبع: ان. آر. سی، ۱۹۸۳

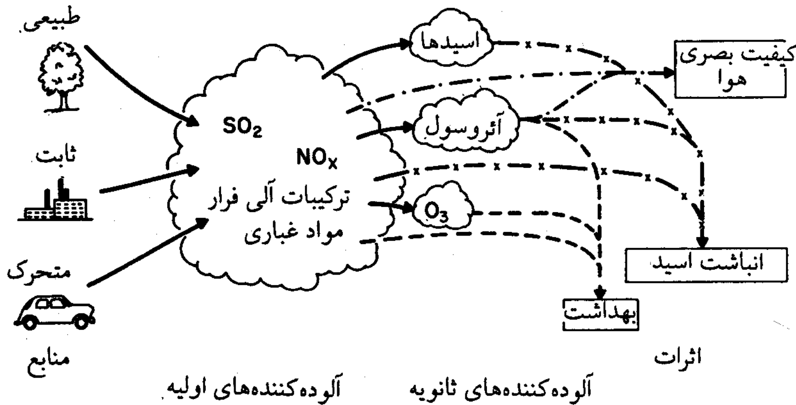
مستقیم)، مهم می‌باشد.

اسیدیتهٔ باران و آبهای سطحی، توسط ترکیب شیمیایی غبارِ جو و کف‌سنگهای زیرین هم تحت تأثیر قرار می‌گیرد. غبار قلیایی در هوا می‌تواند در جهت افزایش pH باران عمل نماید؛ و ظرفیت خنثی‌کنندگی خاکها و کف‌سنگها می‌تواند در جهت خنثی ساختن اسیدیتهٔ روان آبهای جاری به‌سوی رودها و دریاچه‌ها عمل کند. مناطقی از امریکای شمالی که گمان می‌رود بویژه در برابر باران اسیدی، حساس (یعنی دارای ظرفیت خنثی‌کنندگی کم) باشند، در شکل ۱۳ـ۲ ج نشان داده شده‌اند. با توجه به علل طبیعی تغییرپذیری اسیدیتهٔ باران، شاید شگفت‌انگیز نباشد که مقادیر اندازه گرفته‌شدهٔ pH حتی درمناطق به اصطلاح بکر، به‌طور قابل توجه متغیّر باشد؛ به‌عنوان مثال، در یک محل دورافتاده در هاوایی، مقادیر اندازه گرفته‌شدهٔ pH، از ۴ تا ۶٫۳ نوسان داشت که با مقدار معیار ۵٫۶، فاصلهٔ زیادی دارد (سیبل و سمونین، ۱۹۸۱).

آلوده‌کننده‌های هشداردهنده نیز که به تشکیل باران اسیدی کمک می‌کنند، توسط فعالیتهای انسان تولید می‌گردند. مثلاً نیروگاههای برق و کارخانه‌های ذوب فلز، دی‌اکسید گوگرد رها می‌سازند؛ درحالی‌که اکسیدهای ازت، هم در موتورهای درون‌سوز و هم در نیروگاههای برق تولید می‌گردد. اگرچه آگاهی عمومی از مسألهٔ انباشت اسید، نسبتاً تازه می‌باشد، اما آگاهی از نامطلوب بودن رهاسازی دی‌اکسید گوگرد و اکسید ازت، چندان تازه نیست. اینها تنها دو گاز از چهار گاز اصلی که تعیین‌کنندهٔ مهم و شناخته‌شدهٔ کیفیت هوا می‌باشند، هستند. اضافه کردن ترکیبات آلی فرّار و مواد غباری، چیزی را تشکیل می‌دهد که رودز و میدلتون (۱۹۸۳ ب) به آن لقب (باند چهار نفرهٔ) آلوده‌کننده‌های هوا را داده‌اند (شکل ۱۳ـ۳). در مجموعهٔ متوالی خرابکاریهای زیست‌محیطی که به این اصطلاح نسبت داده می‌شود، باران اسیدی، آخرین مورد است. اما این حقیقت که انباشت اسید، فزاینده می‌باشد، آن را اساساً از مسایل کیفیت هوا ـ که در آن، وقوع آلوده‌کننده‌های گذرا، از اهمیت ویژه برخوردار است ـ متفاوت می‌سازد.

مسألهٔ انباشت اسید به‌وضوح با اشکال قدیمی‌تر و آشناتر آلودگی هوا و استراتژی‌های کنترل آنها ارتباط دارد. یکی از جنبه‌های کنایه‌آمیز کنترل آلودگی این است که برای حفظ استانداردهای محلی کیفیت هوا، دودکش‌ها را بلندتر ساختند؛ به‌نحوی که آلوده‌کننده‌ها در ارتفاع بیشتری از سطح زمین رها می‌شد؛ و از آنجا، به‌سهولت در همه‌جا پخش می‌گردید. اما این‌گونه انتقال وسیع آلودگی، یکی از موضوعات مهم در مباحثه پیرامون باران اسیدی است.

برای ما ایده‌آل این است که بدانیم در مورد هر محل انباشت اسید (گیرنده)، کسر نسبی اسیدی که از هر منبع هشداردهنده مشتق می‌گردد، چقدر است. این دانش، کمک بزرگی به سیاست‌گذاران می‌نماید که می‌خواهند مؤثرترین کنترلها یا استراتژی‌های مهاجرت را به مورد اجرا بگذارند. متأسفانه درک کامل



شکل۱۳-۳: آلوده کنندهای اولیهٔ (باند چهار نفره) ـ اثرات زیست‌محیطی، منابع و محصولات ناشی از فعل و انفعالات شیمیایی (آلوده‌کننده‌های ثانویه) آنها.
منبع: رودز و میدلتون، ۱۹۸۳ ب

روابط میان منبع و گیرنده، به مدل سازی دقیقتر کامپیوتری هواشناسی و شیمی نیاز دارد که هنوز امکان آن موجود نیست. اما احتمال دارد که امکان استفاده از آثار اصلی آلوده‌کننده‌ها برای نشان دادن روابط منبع و گیرنده، به‌طور تجربی وجود داشته باشد (ران و لونتال، ۱۹۸۴). گزارش اخیر از آکادمی ملی علوم (ان. آر. سی، ۱۹۸۳)، این فرض را که کاهش رها ساختن آلوده‌کننده‌های هشداردهنده در سراسر شرق ایالات متحده، کاهش متناسب خطی انباشت اسید در همان منطقهٔ وسیع را باعث می‌گردد، مورد تأیید قرار می‌دهد. اما نمی‌توان دربارهٔ کاهش انباشت اسید درمناطق کم‌وسعت‌تر، پیش‌بینیهای قابل اتکا ارائه داد.

بعضی از آشکارترین اثرات انباشت اسید، در اکوسیستم‌های آبی واقع می‌گردد. اثر مستقیم بر روی ماهیان دریاچه‌ها، همه‌جا شناخته شده و ممکن است خطرناک باشد. بعضی ازگونه‌های حساس ماهیان در pH کمتر از ۶، تحت تأثیر قرار می‌گیرند؛ و پایین‌ترین سطح pH برای بقای اکثر ماهیان، در حدود ۵ می‌باشد. نابودی ماهیان، بسته به شرایط محلی، در pHهای مختلف صورت می‌گیرد. بویژه معلوم شده است که شستن آلومینیوم خاک توسط اسید، نقش مهمی در مرگ ماهیان دارد. اثر سینرجیستیکیِ ترکیبی از سمیتِ آلومینیوم و اسیدیته بویژه برای ماهیان در محیطی با pH حدود ۵ مضر می‌باشد. علاوه بر این، میانگین pH روان‌آب همه‌چیز را دربارهٔ زیان بالقوه برملا نمی‌سازد. هنگامی‌که در فصل بهار برفهای پر اسید ذوب می‌گردند، شوک اسیدی یعنی هجوم روان‌آب دارای pH پایین رخ می‌دهد.

دوزیستانی که از برکه‌های حاصل از ذوب برف برای تخم‌ریزی استفاده می‌کنند، ممکن است در اثر یک چنین شوکی نابود گردند.

انباشت اسید در اکوسیستم‌های خشکی ممکن است هم گیاهان و هم میکروارگانیسم‌ها را به‌خطر بیندازد. شستن آلومینیوم از خاکها ممکن است ریشه‌های تازه را کشته و رشد گیاه را متوقف سازد. شسته شدن مواد مغذی و آسیب مستقیم به برگها، از دیگر عواقب بالقوهٔ باران اسیدی است. باکتری‌های خاک عموماً نمی‌توانند در محیطهای اسیدی دوام بیاورند. این تنها به بقای باکتری‌ها مربوط نمی‌شود؛ زیرا تجزیهٔ میکربی، عاملی قاطع در جریان مواد غذایی از طریق زنجیرهٔ غذایی می‌باشد.

طرقی که انباشت اسید، سلامت انسان را به‌خطر می‌اندازد (منهای اثرات ناشی از آلوده‌کننده‌های هشداردهنده)، شامل سمیت فلزی بالقوه از دو منبع می‌باشد (سی. ای. سی؛ ۱۹۸۳): انحلال سرب و مس لوله‌های آب، و افزایش جیوه و کادمیوم در زنجیرهٔ غذایی آبی. تصفیهٔ مناسب آب، بویژه در سیستم‌های مرکزی توزیع آب، می‌تواند اکثر فلزات مضر را از آب آشامیدنی جدا سازد.

در زمینهٔ سیاست‌گذاری، یک موضوع مورد علاقه عبارت است از مسألهٔ برگشت‌ناپذیری. گروهی که برای بررسی باران اسیدی از طرف دفتر خط‌مشی علم و تکنولوژی کاخ سفید مأمورگشته بود، دریافت که بعضی اثرات ممکن است برگشت‌ناپذیر باشند؛ به این معنی که پس از توقف انباشت اسید، بیش از یک نسل بشر طول خواهد کشید تا محیط زیست به وضع اولیهٔ خود بازگردد. البته انحلال مواد موجود در ساختمانها، مجسمه‌ها و ساختمانهای فلزی، به‌حال خود غیرقابل برگشت باقی می‌ماند؛ زیرا هرگونه درمانی، به دخالت انسان نیاز دارد.

استدلال پیرامون خط‌مشی

گزینه‌های موجود برای اتخاذ خط‌مشی در قبال باران اسیدی عبارتند از: مطالعهٔ بیشتر، نظارت بر رهاسازی مواد آلوده‌کننده، و تخفیف اثرات. پیشنهاداتی که در مورد کنترل رهاسازی مواد آلوده‌کننده ارائه شده، همگی بر روی دی‌اکسید گوگرد تولید شده در نیروگاهها به‌دلیل احتراق ذغال‌سنگ تمرکز می‌نمایند. تکنیک‌های موجود عبارتند از: زدودن گوگرد از گازی که از دودکش خارج می‌گردد، شستن ذغال سنگ قبل از احتراق، و چرخش به‌سوی ذغال سنگی که محتوای گوگرد آن کمتر باشد. اما سهم اکسیدهای ازت در انباشت اسید، هرچند در بارش شمال شرق ایالات متحده فقط ۳۰ درصد می‌باشد، نباید به‌هنگام برقرار ساختن نظارت بر رهاسازی مواد آلوده‌کننده نادیده انگاشته شود. کنترل رهاسازی اکسید ازت ممکن است دشوارتر از کنترل دی‌اکسید گوگرد باشد؛ زیرا اولاً اکسیدهای ازت به‌اندازهٔ دی‌اکسید گوگرد، از لحاظ محل متمرکز نیستند؛ در حدود نیمی از کسیدهای ازت آنتروپوژنیکی در ایالات متحده،

از منابع متحرک رها می‌گردند (رودز و میدلتون، ۱۹۸۳ الف) ـ و ثانیاً تکنولوژی‌های کنترل اکسیدهای ازت خیلی پیشرفته نیست.

تنها تدبیر زیست‌محیطی مهم بالقوه، به توزیع مواد خنثی‌کننده در منطقهٔ مستعدِ انباشت اسید، فرآیندی که به آن آهک‌پاشی می‌گویند، متکی است. اما دشواری انجام این عمل در مناطق وسیع و اثرات نامعین زیست‌محیطی خود عمل آهک‌پاشی، استفاده از این تکنیک را به‌عنوان یک استراتژی عمومی برای مقابله با باران اسیدی محدود می‌سازد.

تمام گزینه‌هایی که تا کنون مورد ملاحظه قرار گرفتند، گران هستند؛ اگرچه این سؤال که چه کسی بار هزینه‌ها را بر دوش خواهد کشید، به استراتژی کنترل انتخاب‌شده بستگی دارد. مثلاً:

- هزینهٔ گوگردزدایی و شستن ذغال سنگ برای شرکتهای برق و مشترکین سنگین خواهد بود.
- چرخش به‌سوی ذغال سنگهای کم‌گوگرد برای مناطق و شرکتهایی که ذغال سنگ پرگوگرد استخراج می‌کنند، گران است.
- هزینه‌های کاهش بیشتر رهاسازی اکسید ازت توسط اتومبیل‌ها احتمالاً بر عهدهٔ مصرف‌کنندگان خواهد بود.

تحلیلهای متقاعدکنندهٔ ریسک ـ سود، در انتخاب مجموعهٔ بهینهٔ تاکتیک‌های کنترل مفید خواهد بود؛ اما عدم یقینهای تکنیکی فعلی در تمام مراحل مشکل انباشت اسید، استفاده از این‌گونه تحلیلها را محدود می‌سازد.

گرمافزایندگی دی‌اکسید کربن

خصوصیات مشکل دی‌اکسید کربن

بشر از مدتها پیش می‌داند که دی‌اکسیدکربنی که از احتراق سوختهای فسیلی به‌وجود می‌آید، توانایی بالقوه تولید گرما در سطح جهان را به‌وسیلهٔ پدیده‌ای به‌نام گرمافزایندگی دارا می‌باشد. اما علی‌رغم اهمیت بالقوهٔ زیست‌محیطی و اجتماعی، چشم‌انداز تغییر آب و هوا در اثر دی‌اکسید کربن، عمدتاً به‌دلیل اینکه مشکل به‌کندی، هرچند لجام‌گسیخته، تکامل می‌یابد، بحرانی جلوه نکرده است. بسیاری از عدم یقینهای فنی را که هم علل و هم تضمنات تراکم دی‌اکسید کربن را احاطه کرده‌اند، باید به این اضافه نمود. بدین ترتیب، تعداد کمی از مردم، خواستار اقدامات فوری، سوای تحقیقات اساسی بیشتر هستند.

تجمع دی‌اکسید کربن در جو، مشکل زیست‌محیطی جهانی‌ای است که به لاینحل‌ترین وجه ممکن به برنامه‌ها و فعالیتهای فرهنگی و اقتصادی فعلی برای توسعه، گره خورده است. این امر، بویژه در مورد

کشورهای جهان‌سوم صادق است؛ برنامه‌های آنها برای توسعهٔ اقتصادی آن‌چنان با مصرف سوختهای فسیلی در آینده گره خورده که هرگونه صحبتی پیرامون پرهیز از احتراق سوختهای فسیلی، ذاتاً تفرقه‌انگیز است. بنابراین پرداختن به مشکل افزایش دی‌اکسید کربن، دشوار بوده و به درجاتی بی‌سابقه از همکاری بین‌المللی نیاز دارد. در حقیقت این مشکل، بخشی از یک مجادلهٔ بزرگتر ـ که جمعیت، منابع و برابری اقتصادی جهان را در برمی‌گیرد ـ می‌باشد.

سطح دی‌اکسید کربن که به مدت بیش از دو دهه در ایستگاه اندازه‌گیری مونالوآ به ثبت رسیده، افزایشی معادل ۹ درصد را در طول این مدت نشان می‌دهد. اگرچه چندین مدل بزرگ کامپیوتری از سیستم آب و هوایی زمین که امکان شبیه‌سازی پیچیدهٔ اثرات جهانی آب و هوایی دی‌اکسید کربن و سایر گازها را فراهم می‌آورند، از لحاظ پیش‌بینی میانگین افزایش دمای جهان، باضریبی در حدود ۲ اختلاف دارند، اما این مشکل در برابر آزمایش علمی زمان مقاومت نموده است. در تمام استدلالاتی که تجمع دی‌اکسید کربن را با افزایش دمای سطحی مرتبط می‌دانند، علی‌رغم مطالعات فشرده در بسیاری از کشورها، هیچ‌گونه نقص کشنده مشاهده نگردیده است.

از دیدگاه روشنفکرانه، این مشکل از همهٔ مشکلات دیگر جالبتر است؛ زیرا از بعضی جهات، به‌دلایل ذیل، موضوع زیست‌محیطی جهانی نمونه می‌باشد:

- عمر دراز دارد ـ اساساً به مقیاس قرن، برگشت‌ناپذیر است ـ و به همین دلیل تا چند نسل تداوم می‌یابد.
- برندگان و بازندگانِ مشخص دارد.
- مملو از عدم یقینهای فنی می‌باشد.
- تنها می‌توان با اجرای آزمایش بر روی سیستم آب و هوایی واقعی، آن را به‌طور قانع‌کننده اثبات کرد.

اجزای مشکل دی‌اکسید کربن

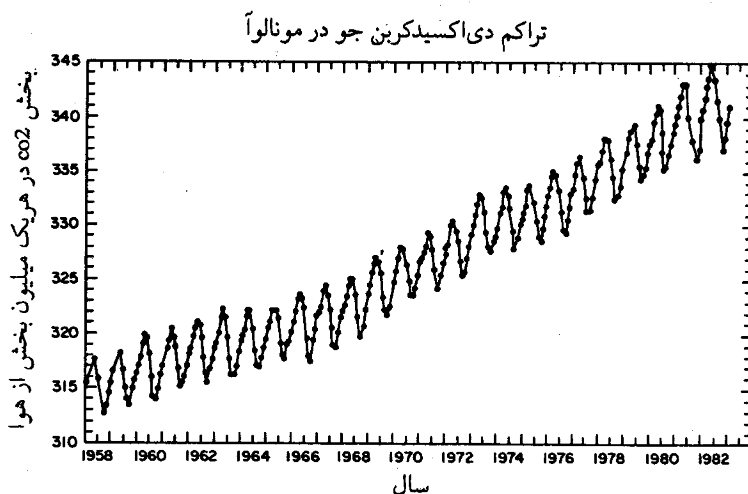
برای مقاصد مباحثه، تبدیل مسألهٔ (دی‌اکسید کربن ـ آب و هوا ـ جامعه) به مراحل مختلف، که هر مرحله، مرحلهٔ دیگری را تغذیه می‌نماید و سپس مورد ملاحظه قرار دادن موضوعات اصلی که به هر مرحله مربوط می‌باشد، مفید است:

فرضهای رفتاری: فرضهای رفتاری که در بنیاد این مشکل قرار دارند، برای پیش‌بینی مصرف سوختهای فسیلی (یا جنگل‌زدایی) در آینده لازم می‌باشند. بنابراین سرشت موضوع، شیمی، فیزیک یا بیولوژی نمی‌باشد؛ بلکه علوم اجتماعی است. مقدار دی‌اکسیدکربنی که در چند دههٔ آینده به داخل جو ریخته می‌شود، دقیقاً معلوم نیست. این امر به پیش‌بینیها در مورد جمعیت انسان، مصرف سرانهٔ سوختهای فسیلی، عملیات جنگل‌زدایی و جنگل‌کاری و حتی تدابیری که هدفشان حذف دی‌اکسید کربن موجود در جو می‌باشد، بستگی دارد. این پیش‌بینیها به موضوعاتی از قبیل احتمال دستیابی به سایر سیستم‌های انرژی و تدابیر حفاظتی، بهای آنها، و مقبولیت اجتماعی آنها بستگی دارد. علاوه بر این، تجارت کربن سوختی (مثلاً انتقال مقادیر هنگفت ذغال سنگ از کشورهای دارای آن به کشورهایی که فاقد آن می‌باشند) نه تنها به نیاز به انرژی و جانشینهای انرژی، بلکه به سلامت اقتصادی کشورهای بالقوه واردکننده بستگی خواهد داشت. این امر، به نوبهٔ خود، به خودکفایی آن کشورها در زمینهٔ مواد غذایی و برخوردار بودن آنان از منابع سرمایه‌ای کافی وابسته خواهد بود.

بعضی از تحلیل‌گران معتقدند که کارایی مصرف نهایی انرژی که حاصل ضرورت اقتصادی می‌باشد، تجمع دی‌اکسید کربن را بیش از ۵۰ درصد مقادیر فعلی کاهش نخواهد داد. شکل ۱۳ـ۴، مثالی را از اوضاع گوناگون آتی براساس نرخهای فرض‌شدهٔ رشد مصرف سوختهای فسیلی نشان می‌دهد.

چرخهٔ کربن: مطالعهٔ چرخه‌های بیوژئوشیمیایی که دارای عمل متقابل هستند و شوکها و توزیع جهانی کربن را کنترل می‌کنند، عدد مهمی را تعیین می‌نماید؛ یعنی کسر ماندگار در جو. این، کسری از دی‌اکسید کربن است که مدت زمان معینی پس از ریختن به داخل جو، باقی می‌ماند. اگر سهم سوختهای فسیلی را تنها در ۲۵ سال گذشته مورد ملاحظه قرار دهیم، درمی‌یابیم که مقدار دی‌اکسیدکربنی که در این مدت رها گشته، تقریباً دو برابر مقداری است که در جو مشاهده شده است. این، به‌معنای کسر ماندگاری در جو به‌میزان تقریباً ۵۰ درصد بوده و ۵۰ درصد بقیه در اقیانوس فرورفته است. مع‌هذا، اساساً به‌دلیل فقدان دانش کافی در رابطه با منابع بیولوژیکی کربن، این چرخه کاملاً درک نمی‌شود و تردیدهای فراوانی در مورد اینکه کسر ماندگار در جو چه بوده و چه خواهد بود، وجود دارد. بویژه مشخص نیست که کسر ماندگار در جو، با تغییر آب و هوا تغییر خواهد کرد یا خیر.

و بالاخره، افزایش مقدار دی‌اکسید کربن در هوا، فتوسنتز را تسریع می‌نماید. این امر موجب می‌شود که اکثر نباتات، سریعتر رشد نمایند. این مسأله، نه تنها دی‌اکسید کربن را سریعتر از سرعت فعلی، از جو حذف می‌کند، بلکه ممکن است مجموع قابلیت تولید بیوسفر را هم افزایش دهد (همراه با عواقب مثبت و منفی، بسته به گونه‌ها و توازن تغییریافتهٔ اکوسیستم‌ها).



شکل۱۳-۴: تراکم پیش‌بینی شدهٔ دی‌اکسید کربن برای نرخهای رشد سالانهٔ متفاوت در مصرف سوخت فسیلی؛ که در برگیرندهٔ این فرض نیز می‌باشد که هیچ افزایشی در مصرف انرژی فسیلی (مقدار رهاشدهٔ ثابت سال ۱۹۷۵) به‌وقوع نخواهد پیوست و حتی رشد منفی که رشد سالانهٔ انرژی در آن پس از سال ۱۹۸۵ سالانه یک مقدار ثابت (۰٫۲ تراوات، در حدود ۲ درصد تقاضای فعلی) خواهد بود.

منبع (فقط خط رشد منفی): لووینز و دیگران، ۱۹۸۲

واکنش اقلیمی جهانی: پس از پیش‌بینی مقدار دی‌اکسید کربن در جو، توسل به روشهای تجربی یا مدلهای کامپیوتری برای برآورد اثرات آب و هوایی بالقوه، ضروری می‌باشد. این امر، مستلزم مدل‌سازی از پدیدهٔ گرمافزایندگی بوده؛ که اساساً فرآیندی است که به‌وسیلهٔ آن، جو به تشعشعات خورشیدی اجازه می‌دهد که سریعتر از سرعت فرار تشعشعات مادون قرمز از سطح زمین و جو به داخل فضا، به سطح زمین رخنه نماید. در جو زمین، این فرآیند بیش از آنکه از طریق به‌دام انداختن تشعشعات ساطع از سطح زمین کار کند، از طریق بازتابش مقادیر قابل توجه اشعهٔ مادون قرمز به‌سوی زمین فعالیت می‌نماید که ایجاد گرما می‌کند.

گرم شدن سطح زمین، به تبخیر بیشتر آب منجر می‌شود؛ و بخار آب، بیش از دی‌اکسید کربن در پدیدهٔ گرمافزایندگی نقش دارد. بدین ترتیب، رابطهٔ متقابل قویاً مثبتی میان افزایش دما و افزایش بخار آب در جو وجود دارد.

این اثر متقابل، واکنش دمایی سطح زمین را ـ که دلیل آن در ابتدا افزایش دی‌اکسید کربن بوده است ـ به‌طور قابل ملاحظه افزایش می‌دهد. به‌هنگام برآورد واکنش دمایی سطح زمین به افزایش دی‌اکسید کربن، فرآیندهای فراوانی که دارای اثر متقابل می‌باشند (مثل تغییر قابلیت جذب انرژی خورشیدی توسط سطح زمین به‌دلیل پوشیده بودن زمین از برف و تغییر ارتفاع و مقدار ابرها) باید مورد ملاحظه قرار گیرند. ارائهٔ برآوردهای قابل قبول از اثرات اقلیمی افزایش دی‌اکسید کربن، صرفاً به این دلیل که ما فاقد هر گونه شواهد تاریخی بدون ابهام در مورد افزایش همزمان دی‌اکسید کربن و دما می‌باشیم، مستلزم مدلهای پیچیدهٔ ریاضی است.

دمای سطح زمین در یکصد سال گذشته، از سوابق ثبت‌شده توسط گرماسنجها و سایر ابزارها تخمین زده می‌شود. این‌سوابق حاکی از آن است که جهان از ۱۸۸۰ تا ۱۹۵۰، نیم درجهٔ سانتیگراد گرمتر شده؛ از دهۀ ۱۹۵۰ تا دهۀ ۱۹۶۰، در عرضهای بلند جغرافیایی نیمکرهٔ شمالی، نیم درجهٔ سانتیگراد خنکتر شده؛ و در دهۀ ۱۹۷۰، مجدداً به‌طور قابل ملاحظه گرم گشته است. (حتی این برآوردهای روندهای دمای جهان، در حد چند دهم سانتیگراد مشکوک هستند؛ زیرا سوابقی از مناطق دورافتاده در خشکیها و اقیانوسها در دست نیست.) بدین ترتیب، به‌طور متوسط دورهٔ ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰، در حدود نیم درجهٔ سانتیگراد از دورهٔ ۱۸۷۰ تا ۱۹۰۰ گرمتر بوده است. این مقدار با پیش‌بینیهایی که براساس مدلهای عواقب افزایش دی‌اکسید کربن در حد بیست درصد به‌عمل آمده، همخوانی دارد. این بیست درصد، مقداری است که گمان می‌رود در این دورهٔ زمانی روی داده باشد.

اکثر مدلهای آب و هوایی جهانی، با ضریبی در حدود ۲ هم بین خودشان و هم با سوابق تجربی موافقت دارند؛ اما آیا این دلیل، برای قبول این مطلب کافی می‌باشد که نشانی از دی‌اکسید کربن، در

سوابق آب و هوایی وجود دارد؟ بدون تردید از لحاظ مقتضیات، این دلیل محکمی است؛ اما کافی بودن آن به معیارهایی که برای قابل قبول بودن شواهد برمی‌گزینیم، بستگی دارد.

مدلهای آب و هوایی در خشکی، به‌طور کامل بی‌اعتبار نیستند. مثلاً، پیچیده‌ترین مدلهای آب و هوایی ـ یعنی مدلهای عمومی ـ قادرند بیشترین علایم آب و هوایی را که از هنگام عصر یخ مشاهده شده‌اند، با قابلیت اعتماد قابل قبول تولید کنند: گردش سالانهٔ فصول. این حقیقت که مدلهای آب و هوایی می‌توانند به‌طور موفقیت‌آمیز، چنین تغییر آب و هوایی را شبیه‌سازی کنند استدلالات کسانی را که معتقدند گرمای ناشی از دی‌اکسید کربن از قبل هم در سیستم وجود داشته و در دو دههٔ آینده حتی آشکارتر نیز خواهد شد، تقویت می‌کند.

واکنش آب و هوایی منطقه‌ای: برای برآورد اهمیت اجتماعی تغییرات آب و هوایی، به اطلاعاتی پیرامون جزئیات منطقه‌ای و الگوهای تغییر آب و هوایی نیاز داریم. متأسفانه پیش‌بینی واکنشهای منطقه‌ای متغیرهایی از قبیل دما و باران در مقابل تجمع دی‌اکسید کربن، مستلزم مدلهایی خیلی پیچیده‌تر و هزینه‌هایی خیلی بیشتر از آنچه برای به‌عمل آوردن پیش‌بینیهایی که از لحاظ جهانی متوسط یا متوازن هستند، می‌باشد. بعضی از مدلهایی که در برخورد با این مسأله از آنها استفاده شده، حاکی از آنند که خصوصیات منطقه‌ای منسجم زیر ممکن است رخ نمایند:

- نوارهای باران‌زای موسمی پرآبترِ زیراستوایی؛
- فصول طویلتر زراعی در عرضهای بلندتر جغرافیایی؛
- بهارهای پرآبتر در ارتفاعات متوسط و بلند؛
- اوضاع خشک وسط تابستان در بعضی مناطق دارای ارتفاع متوسط یا زیاد؛ که مشکلی بالقوه برای آتیهٔ کشاورزی در بعضی از کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد.

باید تأکید نمود که عدم یقین قابل ملاحظه‌ای باقی می‌ماند؛ بویژه به این دلیل که اثرات منطقه‌ای استنتاج‌شده از مدلها تا کنون، براساس افزایش ثابت دی‌اکسید کربن به‌دست آمده‌اند که معمولاً دو برابر یا چهار برابر می‌باشد. آنچه مورد نیاز است، واکنش توازن ثابت نیست، بلکه واکنشی است که در آن افزایش متغیر و آرام دی‌اکسید کربن در طول زمان برای ایجاد یک مجموعه از ناهمخوانیهای آب و هوایی منطقه‌ای که از لحاظ زمان متغییر هستند، به‌کار می‌رود. بعید نیست که یک‌چنین واکنشی، از آنچه که هم اکنون توسط مدلهای توازن تولید می‌شود، متفاوت باشد.

تأثیر فیزیکی تغییر آب و هوایی مرتبط با دی‌اکسید کربن: اگر سناریو یا مجموعه‌ای از سناریوها برای تغییر آب و هوایی منطقه‌ای داشته باشیم، می‌توانیم اثرات فیزیکی را بر روی محیط زیست و جامعه برآورد نماییم. اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر بازده محصول، از همه مهمتر می‌باشد. توانایی بالقوه برای تغییر دامنه یا اندازهٔ جمعیت آفات یا منابع امراض که سلامت انسان، حیوانات یا نباتات را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در درجهٔ دوم اهمیت قرار می‌گیرد. اثرات بر اکوسیستم‌های کنترل‌نشده که در آنها، هم تغییر آب و هوایی و هم تأثیر مستقیم افزایش دی‌اکسید کربن بر فتوسنتز، توزیع و قابلیت تولید گونه‌ها را دگرگون می‌سازد، نیز دارای اهمیت است.

اگر یخهای اقیانوس منجمد قطب جنوب ذوب شود، در یک دورهٔ صد تا دویست ساله، سطح دریاها ممکن است تا ۵ متر تغییر یابد. در حقیقت، صِرف گرم‌شدن اقیانوسها، باعث می‌گردد که لایه‌های فوقانی آب، انبساط یابد؛ همان‌گونه که مایع موجود در گرماسنج در اثر گرما منبسط شده و در لوله بالا می‌رود. برآوردهای راجر رول (ان. سی. آر، ۱۹۸۲، صفحهٔ ۴۳۳) از انبساط اقیانوسها و ذوب یخچالهای کوچک کوهستانی در ارتفاعات متوسط در نتیجهٔ گرمای ناشی از دی‌اکسید کربن، حاکی از امکان بالا رفتن سطح آب دریاها به میزان ۰٫۵ تا یک متر در ۵۰ تا صد سال آینده است. شواهد دال بر این است که به‌دلیل افزایش دما به‌مقدار ۰٫۵ درجهٔ سانتیگراد در یکصد سال گذشته، سطح آب دریاها یک‌دهم متر بالا رفته است.

افزایش تبخیر در خشکی، باعث کاهش رطوبت خاک است؛ اگرچه افزایش تبخیر آب اقیانوسها، یقیناً بارش را در مقیاس جهانی، اما نه لزوماً محلی، افزایش می‌دهد. رطوبت خاک، بدون شک تغییر خواهد کرد؛ اما اینکه این تغییر خوب خواهد بود یا بد و در چه جایی رخ خواهد داد، هنوز کاملاً مشخص نیست.

افزایش دما به خودی خود نیز ممکن است جدی باشد؛ بویژه اگر در ماههای گرم در جایی روی دهد که از قبل دچار آب و هوای داغ می‌باشد. بررسی حدهای دما، اهمیت دارد؛ زیرا احتمال وقوع این حدها، با تغییر متوسط درجهٔ حرارت ممکن است افزایش یابد. اگرچه توجه اندکی به موضوع احتمال فزایندهٔ دماهای شدید، معطوف گشته است، اما این ممکن است یکی از مهمترین اثرات گرمای ناشی از دی‌اکسید کربن بر سیستم‌های بیولوژیکی از جمله انسان باشد.

اثرات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی: با توجه به یک سناریوی تغییر آب و هوا، برآورد چگونگی توزیع برندگان و بازندگان اقتصادی، کاری بیش از شمردن مجموع دلارهای باخته‌شده و برده‌شده می‌باشد. لازم است به سؤالات مهم در رابطه با برابری و اینکه چه کسی می‌برد و چه کسی می‌بازد، و اینکه چگونه می‌توان به بازندگان غرامت پرداخت و از برندگان مالیات گرفت، نگاهی بیندازیم. مثلاً اگر قرار بود که

نوار ذرت در ایالات متحده، چند صد کیلومتر به‌طرف شمال حرکت کند، در این صورت یک میلیارد دلاری که آیوا زیان می‌دید، نصیب مینه‌سوتا می‌گشت. به‌علاوه حتی تصور اینکه فعالیتهای اقتصادی یک کشور، تغییرات اقلیمی‌ای را به‌وجود می‌آورد که به زیان کشوری دیگر تمام خواهد شد، می‌تواند به‌طور بالقوه روابط بین‌المللی را آشفته سازد. در حقیقت تغییرات زیست‌محیطی ناشی از دی اکسیدکربن، مسألهٔ عدالت مبتنی بر توزیع مجدد را به‌وجود می‌آورد.

واکنشهای مربوط به خط‌مشی: آخرین مرحله در برخورد با مسألهٔ آب و هوا و دی‌اکسید کربن، به پرسش مربوط به خط‌مشی ارتباط می‌یابد. واکنش مناسب، نه تنها به اطلاعات علمی دربارهٔ هم احتمالات و هم عواقب اثرات فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی بستگی دارد، بلکه به قضاوت ارزش افراد، گروهها، شرکتها و کشورها دربارهٔ چگونگی برخورد با توزیع بالقوهٔ منافع و مضار تجمع دی‌اکسید کربن نیز وابسته است. در بخش پایانی این مقاله، این موضوعات بیشتر مورد بحث قرار می‌گیرد.

موضوعات مربوط به خط‌مشی

رابطهٔ میان مشکلات جوی

وجوه افتراق و اشتراک بنیادی میان سه مسألهٔ مورد بحث قرار گرفته ـ یعنی امحای اُزُن استراتسفر، باران اسیدی و اثرات ناشی از دی اکسیدکربن بر روی آب و هوا ـ وجود دارد. اینها به مقیاس جغرافیایی، اتکا به سوخت فسیلی، عدم یقین در ارزیابی خطرات و اینرسی اقتصادی ـ سیاسی مربوط می‌گردند.

مقیاس جغرافیایی: اثرات تغییر اُزُن استراتسفر و افزایش دی‌اکسید کربن از نظر مقیاس، واقعاً جهانی هستند؛ درحالی‌که اثرات انباشت اسید ـ هرچند که بین کشورها رخ می‌دهد ـ منطقه‌ای می‌باشد. گسترش عمران در سطح ملی و بین‌المللی در آینده همراه با افزایش تقاضا برای انرژی، مناطق تحت تأثیر باران اسیدی را هم از نظر وسعت و هم از نظر تعداد، افزایش می‌دهد.

اتکا به سوخت فسیلی: هم باران اسیدی و هم انباشت دی‌اکسید کربن، با مصرف سوخت فسیلی مرتبط هستند. افزایش احتراق سوخت فسیلی که تا اواسط قرن آینده به دو برابر شدن دی‌اکسید کربن جو می‌انجامد، انباشت اسید را نیز افزایش خواهد داد؛ مگر آنکه نظارتهای نیرومندی بر رهاساختن این مواد اعمال شود. آنچه در زیر می‌آید، دو مثال از رابطهٔ دی‌اکسید کربن و باران اسیدی می‌باشد:

اولاً سوختهای سنتتیک که از ذغال‌سنگ تهیه می‌گردد، به‌عنوان محصول جانبی فرآیند سنتز می‌تواند

از محتوای گوگردِ کمتر برخوردار باشد؛ اما به دلیل جریمهٔ انرژی که برای ساخت آنها لازم است، دی‌اکسید کربن رهاشده در جو برای هر واحد انرژی موجود توسط سوختهای سنتتیک بیشتر خواهد بود. ثانیاً اصول بنیادی ترمودینامیک، یک جریمهٔ کارایی بر تکنیک‌های احتراق کم‌حرارت که برای به‌حداقل رساندن تولید اکسید ازت طراحی می‌شوند، اعمال می‌نماید. به‌علاوه، ذغال سنگ ـ که فراوانترین سوخت فسیلی می‌باشد ـ دو تا چهار برابر بیش ازگاز طبیعی و نفت، اکسید ازت تولید می‌کند. از سوی دیگر، حفاظت و مصرف منابع انرژی غیر فسیلی، احتمالاً با حداقل هزینه و حداقل خطرات، از وخامت مسألهٔ باران اسیدی و دی‌اکسید کربن می‌کاهد.

عدم یقین در ارزیابی ریسک: ریسک به‌طور کلاسیک، به‌معنای دفعات احتمالی عواقب یک رویداد می‌باشد. در مورد تمام این مسایل، ارزیابی این‌گونه احتمالات و عواقب زیست‌محیطی و اجتماعی آنها، به‌واسطهٔ عدم یقینهایی که هم با پیچیدگی محیط طبیعی و هم با توانایی محدود ما برای پیش‌بینی تغییر اجتماعی مرتبط می‌باشد، دشوار گشته است.

- در مورد باران اسیدی، می‌توان برای تعیین صحت جنبه‌های تئوریهای معین، مشاهداتی انجام داد. اما تعیین صحت به‌طور تجربی و غیرمبهم در مورد اثرات سی. اف. سی. و دی‌اکسید کربن، هنوز از عهدهٔ شیمیست‌های جو و اقلیم‌شناسان برنمی‌آید و آنها مجبورند به اطلاعات محدود تاریخی و پیش‌بینی در مورد میزان رهاسازی سی. اف. سی. و دی‌اکسید کربن در آینده اکتفا نمایند.
- سیستم‌های اکولوژیکی و اقلیم‌شناختی طبیعی، شامل آستانه‌های غیرخطی پیچیده‌ای هستند که پیش‌بینی در مورد اثرات را غیرقابل اتکا می‌سازند.
- اثرات اجتماعی تغییرات تدریجی زیست‌محیطی، قویاً به چگونگی تکامل جامعه بستگی دارد. بنابراین سناریوهای ارزیابی اثر آب و هوایی لازم است که تغییرات را هم در متغیرهای اجتماعی و هم در متغیرهای زیست‌محیطی به‌طور همزمان پیش‌بینی نمایند. این امر، سودمند بودن روشهای ویژهٔ ریسک ـ سود را که برای مسایل آلودگی جوی به‌کار می‌رود، محدود می‌سازد.

اینرسی اقتصادی ـ سیاسی: مشکلات باران اسیدی و دی‌اکسید کربن، بویژه به‌طور لاینحل با اقتصاد فعلی جهان که به سوخت فسیلی بستگی دارد، گره خورده است. چندین خصیصهٔ اجتماعی، پرداختن به این مشکلات را که مقیاس زمانی آنها چند دهه یا بیشتر می‌باشد، دشوار می‌سازد. طول دوره‌های سیاسی (مثلاً مدت زمان ریاست جمهوری)، عمدتاً تعیین‌کنندهٔ آن است که کدام مسایل بیشترین توجه دولت را به خود اختصاص می‌دهند. این، خصوصیت مشترک اقتصادهای آزاد و متمرکز

می‌باشد. به‌علاوه، برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری بلندمدت ـ که برای مقابله با مشکلات زیست‌محیطی جهانی لازم است ـ به‌واسطهٔ تمایل به برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت، به‌عنوان تلاشی برای به‌حداکثر رساندن بازده سرمایه‌گذاریهای کوتاه‌مدت، سد می‌گردد. در حقیقت از آنجا که هزینه‌های زیست‌محیطی بلندمدت به‌دشواری معین می‌گردند، ما اغلب این‌گونه عمل می‌نماییم که انگار صفر هستند.

واکنش نسبت به مشکلات جوی

این روابط بنیادی میان موضوعات جوی جهانی، راههای برخورد با این موضوعات را به‌عنوان مسایل زیست‌محیطی تحت تأثیر قرار می‌دهد. سه استراتژی اساسی عبارتند از: تخفیف، تطبیق، پیش‌گیری.

تخفیف: هدف استراتژی‌های تخفیف، کنترل رهاسازی مواد آلوده‌کننده نمی‌باشد؛ بلکه عبارت است از: کنترل عواقب این مواد توسط تکنیک‌های جبرانی پادزهری.

پیش‌بینیهای مختلفی که در شکل ۱۳ـ۱ نشان داده شده‌اند، حکایت از پیچیدگی شیمی مربوط به برآورد امحای اُزن استراتسفر دارند. مورد ملاحظه قرار دادن استراتژی‌هایی که تلاش می‌کنند از طریق اضافه کردن یک یا چند ماده به جو، با امحای اُزن به مقابله برخیزند، در این زمان غیرمسئولانه است. تردید فراوانی در این زمینه وجود دارد.

به‌طورکلی، تکنیک آهک‌پاشی در مناطقی که در معرض باران اسیدی هستند، اثرات زیست‌محیطی انباشت اسید را وارونه می‌سازد. کارایی آهک‌پاشی، به اوضاع محلی از قبیل آب دریاچه‌ها و رودها که زمان زیادی در آنها باقی می‌ماند، و ظرفیت پوشاندن کسر بزرگی از منطقه‌ای که روان‌آب در آن جریان دارد، با آهک بستگی دارد. پرداختن به آب چشمه‌ها و دریاچه‌ها که از نرخ جریان بالایی برخوردار هستند، دشوار است؛ بنابراین، به دلایل عملی و زیست‌محیطی، آهک‌پاشی در مقیاس وسیع، پاسخ مناسبی به مسألهٔ انباشت اسید نمی‌باشد. اما تا زمانی که یک استراتژی تطبیقی و پیشگیرانه به‌مورد اجرا گذاشته شود، می‌توان از آن برای حفظ بعضی مناطق حساس استفاده کرد.

چندین پیشنهاد برای کاهش مقدار دی‌اکسید کربن در جو به‌عنوان وسیله‌ای برای معتدل ساختن پدیدهٔ گرمافزایندگی ارائه گردیده است. پمپاژ دی‌اکسید کربن تولید شده توسط کارخانه‌ها به اعماق اقیانوس ـ که توسط مارچتی (۱۹۷۷) پیشنهاد شده ـ مقدار دی‌اکسید کربن را در جو کاهش داده و افزایش آن را به‌تعویق می‌اندازد؛ اما به‌دلیل اینکه مقداری از این دی‌اکسید کربن، راه خود را به داخل جو باز می‌کند، این روش از گرمایی که در نهایت ایجاد خواهد شد، جلوگیری نمی‌کند. جنگل‌کاری به‌عنوان خزینهٔ کربن هم دی‌اکسید کربن را از جو می‌گیرد؛ اما باید از پوسیدگی درختان قطع شده ـ مثلاً با دفن آنها در زیرخاک ـ جلوگیری نمود؛ تا از آزاد شدن دی‌اکسید کربن و ورود آن به داخل جو اجتناب گردد.

علاوه بر این، ذخایر کربن نباتات، با کشاورزی بر سر منابع غذایی و زمین رقابت خواهد کرد.

پیشنهاداتی که برای مقابلهٔ واقعی با پدیدهٔ گرمافزایندگی ارائه می‌شود، باید به میزان زیاد به ژئومهندسی اتکا داشته باشند. اقلیم‌شناس روسی ـ م. بودیکو ـ ابراز داشته که هواپیماهایی که در استراتسفر پرواز می‌کنند، ممکن است ذرات آئروسول را رها نمایند که بخشی از انرژی خورشیدی را که به‌طور طبیعی توسط زمین جذب می‌شود، بازتاب می‌نمایند؛ و بدین‌وسیله روند گرم‌شدن در سطح جهان را خنثی می‌کنند. ممکن است حداقل بر یک اساس متوسط جهانی، چنین باشد؛ اما مکانیسم‌های واقعی گرم شدن و خنک شدن، موقت و از لحاظ محل متفاوتند، که این امر، به‌معنای وقوع تغییرات اقلیمی منطقه‌ای بزرگ می‌باشد.

دو مشکل عمده در رابطه با استراتژی‌های زیست‌محیطی تخفیف وجود دارد: اولاً، نواقصی که در دانش ما از رفتار زیست‌محیطی وجود دارد، ممکن است به درمانهایی منجر شود که از دردها بدتر می‌باشند؛ و ثانیاً هر اتفاق بدی که رخ می‌دهد، ممکن است به گردن استراتژی تخفیف انداخته شود. با توجه به این و همچنین این حقیقت که اقدام به تخفیف در مقیاس جهانی، بدون حداقل نوعی بیمه برای بازندگان بالقوه، غیر مسؤولانه خواهد بود، بعید به‌نظر می‌رسد که استراتژی‌های ژئومهندسی، قابل قبول باشند.

تطبیق: استراتژی‌های تطبیقی تلاش می‌کنند جامعه را بدون هرگونه تلاش برای تخفیف یا پیشگیری تغییرات، با تغییرات زیست‌محیطی تطبیق دهند. تکنیک‌های متعددی در تمام مقیاسهای جغرافیایی برای تطبیق با اوضاع متغیر زیست‌محیطی وجود دارد.

در طی مباحثات بر سر اُزُن در دههٔ ۱۹۷۰، از طرف حامیان صنعت استدلال گردید که زندگی با کاهش حفاظت اُزُن در مقابل یووی ـ بی، چیزی بیش از زندگی قدری نزدیکتر به خط استوا نخواهد بود. البته این استدلال، از این نکته غفلت می‌ورزید که حرکت به سوی مناطق حاره برای زندگی، یک ریسک خود خواسته است؛ در حالیکه اجبار به زندگی با کاهش اُزُن این‌گونه نیست. مفهوم رضایت عبارت از این است که افراد بایستی از خطراتی که به‌خاطر منافع دیگران در معرض آن قرار می‌گیرند، آگاه گردند. آشکار است که تغییر مکان برای اکثر مردم، گزینهٔ تطبیقی قابل قبولی نیست. می‌توان از پیشخوان مغازه‌ها، مواد شیمیایی مؤثر که مانع از نفوذ اشعهٔ ماوراءبنفش به داخل بدن هستند، خرید و به پوست مالید؛ اما حتی امروزه علی‌رغم نرخهای بالای سرطان پوست در میان مردم مستعد به آن در عرضهای جغرافیایی پایین (مثلاً استرالیاییها)، این مواد به‌مقدار کافی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. علاوه بر این، استراتژی‌های تطبیقی برای حیوانات و گیاهان وجود ندارد.

تطبیق اکوسیستم‌ها با انباشت اسید، دشوار است. ممکن است در کشاورزی، امکان تولید و استفاده

از گونه‌های مقاوم وجود داشته باشد؛ اما گونه‌های بومی مجبور خواهند بود خود به خود تطبیق حاصل کنند. می‌توان برای مصارف جدید، از موادی که در مقابل اسید مقاوم هستند (مثل لوله‌های پلاستیکی)، استفاده کرد؛ اما امکان جایگزینی مواد قدیمی (مثلاً سنگ مرمری که در ساختمانها به‌کار رفته است)، حتی در صورت مطلوب بودن جایگزینی، مدت مدیدی طول خواهد کشید.

یک راه تطبیق با انباشت اسید، عبارت است از پرداخت تاوان به بازندگان (کسانی‌که هم منابع اقتصادی و هم منابع زیست‌محیطی را از دست داده‌اند) برای کمک به آنها به‌منظور تطبیق با موقعیت ناخوشایندشان. (این‌گونه تاوان، از نظر هدف، با تاوانی که از جریمه به‌صورت مالیات مشتق می‌شود، تفاوت دارد. این نوع مالیات، علاوه‌بر فراهم آوردن منابع مالی برای پرداخت غرامت به مردمی که از انباشت اسید متضرر می‌شوند، به کاهش رهاسازی مواد آلوده‌کننده و در نتیجه ارتقای پیشگیری کمک می‌کند.) اما بدون اطلاع کافی از روابط میان منابع و گیرنده‌ها، تلاش برای وادار ساختن آلوده‌کنندگان منفرد برنده به پرداخت غرامت به بازندگان، فی‌نفسه تفرقه‌برانگیز خواهد بود. این امکان وجود دارد که یک صندوق تاوان که توسط مالیاتها و جریمه‌های منطقه‌ای و ملی تغذیه می‌شود، به‌عنوان راهی قابل قبول برای اجرای استراتژی‌های غرامتی، مورد استفاده قرار گیرد.

کسانی‌که فکر می‌کنند از باران اسیدی ناشی از ایجاد آلودگی توسط دیگری آسیب می‌بینند، خاموش نخواهند نشست. به‌عنوان شاهد این امر، به مجادلهٔ فعلی میان ایالات متحده و کانادا نظر بیفکنید. در واقع الفاظ تندی بین ایالات متحده و کانادا دربارهٔ انباشت اسید ردوبدل می‌شود. اگر پیشگیری، هدف اولیه قرار نگیرد، شاید از پرداخت نوعی غرامت به بازندگان به‌عنوان وسیله‌ای برای تعدیل ماهیت تفرقه‌افکنانهٔ این مشکل، استفاده گردد.

تجربهٔ پاسخ به اثرات تغییرپذیری آب و هوایی طبیعی بر روی سیستم‌های تولید و توزیع مواد غذایی، مقایسه‌ای است برای پرداختن به تطبیق با تغییر آب و هوایی ناشی از دی‌اکسید کربن. استراتژیهایی که توسط اشنایدر و لوندر، ۱۹۸۴، فصل یازدهم ردیف شده‌اند، به‌قرار ذیل هستند:

- نسبت به تعمیم سوابق کوتاه‌مدت، هشیار باشید. برای به‌حداکثر رساندن قابلیت اتکای آماری، برآوردهای احتمال یا شدت تغییرات آب و هوایی باید براساس زمانهای طولانی‌تر باشد.
- برای ایجاد ثبات، تنوع به‌وجود آورید. در اختیار داشتن منابع مختلف مواد غذایی، آب و انرژی، بدون تردید بهترین حفاظ در مقابل نوسانات عرضه می‌باشد. ایجاد تنوع در نژادهای محصولات کشاورزی، آسیب‌پذیری در مقابل تغییرات آب و هوایی شدید و شیوع آفت را به‌حداقل می‌رساند.
- منابع ژنتیکی را اصلاح کنید. ایجاد و آزمایش تعدادی واریته‌های ژنتیکی که تاب تحمل شرایط مختلف غذایی، اقلیمی و غیره را دارند، یکی از اجزای مهم تنوع محصول است که برای تولید

غذای فراوان ضروری می‌باشد.

- فعالیتهای کشاورزی را با جدولهای زمانی آب و هوا ـ محصول هماهنگ نمایید. هماهنگی دقیق آبیاری، کوددهی و کنترل آفت با مراحل رشد محصول، تولید را افزایش داده و منابع مصرف‌شده و آلودگی زیست‌محیطی را به‌حداقل می‌رساند.
- ذخایر کافی در اختیار بگیرید. داشتن ذخیره‌های کافی از مواد غذایی، آب یا انرژی برای مقابله با خطر ناشی از آب و هوا، عملی خردمندانه است.
- اعتبارات کشاورزی را با مقیاسهای زمانی آب و هوایی هماهنگ سازید. خطر ناشی از تغییرپذیری آب و هوایی، اغلب باعث می‌شود که حجم سرمایه‌گذاری در زمینهٔ نهاده‌هایی که برای تولید مواد غذایی لازمند ـ مانند کود ـ کم باشد. این رفتار دفاعی در مقابل آب و هوا،روشی است برای آن دسته از تولیدکنندگان مواد غذایی که با مسألهٔ بازپرداخت وام مواجه هستند جهت جلوگیری از عدم توانایی بازپرداخت این وامها در اثر نوسانات شدید بازده و قیمتها در سالهای اقلیمی کاملاً متفاوت. با هماهنگ کردن بازپرداخت و تغییرات تولید، می‌توان عواقب نوسانات تولید را از تولیدکنندگان به بخش وسیعتری از جامعه انتقال داد. در حقیقت این یک استراتژی عمومی بیمهٔ محصول می‌باشد.
- قابلیت تولید بالقوهٔ آینده را حفظ نمایید. حفاظت خاک و منابع وحشی ژنتیکی فعلی، برای فراهم آوردن امکان افزایش تولید به مقیاس زیاد در بلندمدت ضروری است.
- تنوع پیوندهای اقتصادی بین‌المللی را حفظ کنید. تجارت، یکی از ابزارهای اصلی تطبیق عدم توازن منطقه‌ای ناشی از دگرگونیهای آب و هوایی می‌باشد.

قبل از تلاشهای عمدهٔ بین‌المللی برای کنترل افزایش دی‌اکسید کربن، یک استراتژی فعالتر از تطبیق اما بدون پیشگیری، جداً باید مورد ملاحظه قرار گیرد؛ بر این استراتژی می‌توان تطبیق مبتنی‌بر پیشدستی نام نهاد. (عنوان قابلیت بهبود ساختاری نیز به آن داده‌اند.) تطبیقهای مبتنی بر پیشدستی همانند پیشگیری نمی‌باشند؛ آنها سرمایه‌گذاریهایی هستند برای تسهیل انطباق با ـ و در این مورد، پیش‌گیری از ـ افزایش دی‌اکسید کربن در آینده. این‌گونه سرمایه‌گذاریها، نتیجهٔ تصمیمات استراتژیکی برای تسریع فعالیتهایی هستند که آهسته‌تر از تصمیمات اقتصادی سنتی به پیش می‌روند. بدین ترتیب، انطباق مبتنی بر پیشدستی، به مقابله با تمایل طبیعی برای گذاشتن ارزشی کمتر از حال بر روی آینده گرایش دارد.

تسریع در تحقیقات (فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی)، یک استراتژی آشکار انطباق مبتنی‌بر پیشدستی می‌باشد. البته به‌تأخیر انداختن اقدامات نیرومند، به‌خاطر تحقیقات، سیاستی است که بدون

خطر نمی‌باشد؛ یعنی ارجاع جامعه به‌ضرورت انطباق با مقدار بیشتری دی‌اکسید کربن و اثرات آن (چه خوب و چه بد) نسبت به هنگامی‌که انطباق به‌موقع برای کاهش اثرات آن صورت می‌پذیرد. اگر قرار بر این باشد که اثرات زیانبار آب و هوایی، زودتر یا شدیدتر از آنچه که انتظار می‌رود، روی دهند، تسریع در امر تحقیقات در زمان حاضر، نیاز به برنامه‌های تحقیقاتی فشرده در آینده را به حداقل می‌رساند. استراتژی‌های دیگر تطبیق با تغییرات آب و هوایی ناشی از افزایش دی‌اکسید کربن، عبارتند از: ساختن بند برای حفاظت اموال در مقابل بالا آمدن آب دریا و اصلاح سرپناه کسانی‌که ممکن است در اثر افزایش تعداد روزهای شدیداً داغ، در معرض صدمات قرار گیرند.

سایر مثالهای انطباق مبتنی بر پیشدستی عبارتند از:

- ایجاد تنوع در پیوندهای سیاسی: اگر قرار براین است که در نهایت یک توافق بین‌المللی بر سر محدود ساختن افزایش دی‌اکسید کربن حاصل شود، تبادل اطلاعات مفید میان کشورها، ضرورت مطلق دارد.

- تسریع در ایجاد و آزمایش نژادهای مختلف محصولات کشاورزی و عملیات زراعی برای انطباق کاراتر با مقادیر بیشتر دی‌اکسید کربن (اما باید به این مطلب توجه داشت که آفات و گیاهان هرز هم ممکن است انطباق حاصل کنند).

- شروع کار بر روی مکانیسمها و غرامت احتمالی که فرونشاندن نزاع بین برندگان و بازندگان را سبب می‌گردد. مثالهای انواع مشکلاتی که در آنها می‌توان منابع آب و هوایی را مجدداً توزیع نمود و برای آنها به عدالت توزیع مجدد نیاز است، عبارتند از: حرکت نوارهای غله‌زا، سیل ساحلی در اثر بالارفتن آب دریا، و تغییر قابلیت تولید محصول در اثر عمل کردن دی‌اکسید کربن به‌عنوان کود.

- تسریع توسعهٔ سیستم‌های انرژی سوخت غیرفسیلی.

- تسریع تلاشها در امر کنترل جمعیت برای به‌حداقل رساندن رهاسازی دی‌اکسید کربن جهت استاندارد معین مصرف سرانهٔ سوخت فسیلی، بویژه درکشورهایی که نرخهای بالای رشد جمعیت دارند.

- این استراتژیها، برای تسهیل انطباق در آینده، بدون توجه به اثرات غایی افزایش دی‌اکسید کربن و سایر گازها، معقول می‌باشند. بدین ترتیب، این مشکل با سایر مشکلات زیست‌محیطی و اجتماعی ـ از قبیل اثر تغییرپذیری آب و هوایی بر جامعه یا مشکل خودکفایی ملی در امر انرژی ـ ارتباط نزدیک دارد.

پیشگیری: استراتژی‌های مبتنی بر پیشگیری، آنهایی هستند که در جهت کنترل رهاسازی موادی که گمان می‌رود از لحاظ زیست‌محیطی زیانبار باشند، عمل می‌نمایند. ابتدایی‌ترین استراتژی مبتنی بر پیشگیری که برای اجتناب از آسیب به لایه اُزن طراحی گردیده، عبارت است از کاهش تمام مصارف غیرضروری سی. اف. سی. به‌غیر از این تدبیر، سایر استراتژی‌های مبتنی بر پیشگیری، مشکل‌ساز هستند (مثل یافتن جانشین برای سی. اف. سی. ها درکاربردهایی از قبیل سیستم‌های سردکننده). به تحقیقات بیشتری برای یافتن جانشینهایی برای سی. اف. سی. ها نیاز می‌باشد.

مشکلات بالقوه از جانب ناوگانی از هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک، هنوز وجود دارد؛ همچنانکه وضع در رابطه با نسلهای جدید هواپیماها هم به همین گونه می‌باشد. بنابراین ادامهٔ تحقیقات بر روی اثرات رهاسازی اکسید ازت در استراتسفر، مهم است. استفاده از کودهای شیمیایی در کشاورزی هم، ترکیبات ازت‌دار در جو تولید می‌کند که ممکن است به استراتسفر رسیده و لایهٔ اُزن را نابود نمایند. درک بهتری از چرخهٔ جهانی ازت، ضروری می‌باشد تا ما بتوانیم این مشکل بالقوه و سایر مشکلاتی را که هنوز نمایان نشده‌اند، بهتر ارزیابی کنیم.

لازمهٔ کنترل باران اسیدی از طریق محدود ساختن تولید مواد آلوده‌کننده‌ای که موجد آن هستند، داشتن دانش کافی در مورد انباشت اسید و اثرات زیست‌محیطی آن برای دادن امکان موفقیت به این کنترلها می‌باشد. اگرچه اطلاعات مفصل در مورد روابط میان منابع و گیرنده‌ها وجود ندارد، اما دانستن این مطلب که در صورت کاهش همگانی مواد آلوده‌کننده، کاهشی همه‌جانبه در انباشت اسید پدید می‌آید، می‌تواند آغازی برای یک برنامهٔ مبتنی بر پیشگیری باشد. چندین گروه (از جمله گروه کار امریکایی ـ کانادایی یادداشتِ پیرامون ارزیابی اثرات) محدودیتهایی برای انباشت اسید یا سولفات پیشنهاد کرده‌اند که مقادیر کمتر از آن، خسارت ناچیزی برای اکوسیستم‌های آبی در برخواهد داشت.

اگر تئوری‌های موجود دربارهٔ منشأ باران اسیدی درست باشند، در این صورت تکنولوژی‌های لازم برای محدود ساختن باران اسیدی، امروز موجود می‌باشد. می‌توان با چرخش به‌سوی سوختهایی که گوگرد کمتری دارند، میزان رهاسازی دی‌اکسید گوگرد را کاهش داد. متأسفانه تنها ۲۰ درصد از ذخایر پترولیوم در جهان، دارای گوگرد به‌مقدارکم می‌باشند؛ و این ذخایر درحال حاضر به‌طور غیرمتناسب مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. در صورتی‌که نیروگاههای برق در غرب میانهٔ ایالات متحده به ذغال سنگ کم‌گوگرد روی آورند، در غیاب مکانیسم‌های غرامت، آشفتگی اقتصادی را سبب خواهند گردید؛ زیرا بیشترِ ذغال سنگی که در غرب میانه و آپالاچیا ـ که منابع فعلی سوخت هستند ـ استخراج می‌گردد، محتوی گوگرد فراوان می‌باشد. با وجود این، عدم چرخش به‌سوی ذغال سنگ کم‌گوگرد، باعث افزایش انباشت اسید در مناطقی از قبیل شرق ـ که به‌طور نمونه درگیر فعالیتهای دی‌اکسید گوگردزای بیشتر

هستند ـ می‌شود.

می‌توان با شستن ذغال سنگ یا جدا کردن دی‌اکسید گوگرد از دودی که از دودکش کارخانجات خارج می‌شود، از رسیدن دی‌اکسید گوگرد به جو پیشگیری نمود . شست وشوی ذغال سنگ، به بهترین وجه خود، تنها ۵۰ درصد گوگرد را از آن جدا می‌کند. جدا کردن گوگردِ بیشتر، تا ۹۰ درصد، به فشار و دمای زیاد نیاز دارد که ده برابر بیشتر از شستن، هزینه در بر خواهد داشت. سولفورزدایی گازی که از دودکش خارج می‌شود، از طریق واکنش گاز با آهک یا سنگ‌آهک در آب می‌تواند ۸۰ تا ۹۰ درصد گوگرد را از گازی که از دودکش خارج می‌شود، جدا نماید؛ اما مقادیر زیادی مواد زاید تولید می‌کند.

تکنیک‌هایی که برای به‌حداقل رساندن تولید دی‌اکسید گوگرد در نیروگاههایی که با احتراق ذغال سنگ کار می‌کنند، به‌کار می‌رود، هیچ اثری بر روی تولید اکسید ازت آنتروپوژنیکی ندارند. اکسیدهای ازت، از ناخالصیهای ازت در سوخت و اکسید شدن ازتی که به‌طور عادی در هوای احتراق وجود دارد، پدید می‌آیند. درصد اکسیدهای ازتی که توسط سوزاندن هوا تولید می‌شود ـ در حدود ۸۰ درصد در مورد دیگهای بخار متعارف که ذغال سنگ مصرف می‌کنند ـ قویاً به دمای احتراق بستگی دارد. تکنیک‌های احتراق و کوره‌های بهتر، دی‌اکسید گوگرد را از منابع ثابت بین ۴۰ تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهد؛ اگرچه این روشها درحال حاضر به‌صورت اقتصادی و فراگیر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. فرآیندهای جدا کردن اکسیدهای ازت ازگازهایی که از دودکش خارج می‌شود، در مرحلهٔ ابتدایی می‌باشد. تولید این مواد در اتومبیل‌ها را می‌توان تا اندازه‌ای با اصلاح سیلندرهای احتراق و کنترل مخلوط محترق‌شونده کاهش داد. تبدیل‌کننده‌های کاتالیزوری گاز اگزوز را می‌توان برای کاهش بیشتر این مواد از منابع سیار مورد استفاده قرار داد. نقل و انتقال گروهی که باعث بالا رفتن کارایی انرژی می‌شود، می‌تواند تولید اکسیدهای ازت و دی‌اکسید کربن از منابع سیار را کاهش دهد.

تردیدی نیست که پیشگیری از انباشت اسید، پرهزینه است. برآوردهای هزینه در مورد ایالات متحده برای برنامه‌های کنترل رهاسازی مواد آلوده‌کننده، بین ۲ تا ۲۰ میلیارد دلار نوسان دارد. حتی برنامهٔ کوچک سالانه ۲ میلیارد دلارکه می‌تواند انباشت اسید را درکوههای آدی‌رونداک نیویورک تا، مثلاً، ۲۵ درصد کاهش دهد، توسط بعضی بسیارگران تلقی می‌گردد. دیوید استاکمن ـ سرپرست دفتر مدیریت و بودجه ـ برآورد می‌کند که این برنامه برای هر پوند ماهی که نجات داده می‌شود، بین ۶۰۰۰ تا ده هزار دلار هزینه خواهد داشت. اما استدلال سود ـ هزینه‌ای استاکمن از این پرسش که در مورد کسانی‌که توسط باران اسیدی صدمه می‌بینند، انصاف عبارت از چه می‌باشد، غفلت می‌ورزد. مهمتر اینکه وی تنها بر روی یک شکل قابل رؤیت آسیب‌دیدگی از باران اسیدی تمرکز می‌کند و ظاهراً سایر زیانهای زیست‌محیطی، کشاورزی و بهداشتی را نادیده می‌گیرد. ارزیابیهای کمّی این زیانهای اضافی، با توجه به

تردیدهای کنونی، پردامنه است. درحال حاضر، اقدام به اخذ تصمیم صرفاً براساس چند مطالعهٔ مفصل ریسک ـ سود در مورد سناریوهای ویژهٔ کنترل، تخفیف و تاوان، ابلهانه است.

تفرقه‌انگیز بودن مشکل باران اسیدی، شکلی از سهیم شدن در سطح ملی در امر تأمین اعتبار برای تدابیر پیشگیرانه را لازم می‌دارد. ممکن است بتوان چنین استدلال کرد که پرداخت بخش اعظم هزینه‌های پیشگیری باید به‌عهدهٔ آلوده‌کنندگان گذاشته شود. مثلاً از ارتفاع دودکشها باید کاسته شود؛ به‌نحوی که آلودگی در محل انباشته شده و در مناطق دوردست پراکنده نگردد. تقسیم هزینهٔ پیشگیری میان آلوده کنندگان، مناطقی که آلوده می‌شوند، و آنهایی که کمتر در معرض آلودگی قرار می‌گیرند، اقدام سیاسی حساسی است.

درحال حاضر، تردیدهای فراوانی در مورد تعیین تأثیر بر سوخت و منع استفاده از سوخت در محدود ساختن دی‌اکسید کربن وجود دارد. بنابراین به‌نظر می‌رسد که مهمترین و مؤثرترین ابزار برای پیشگیری از انباشت سریع دی‌اکسید کربن در جو، به‌کار بستن استانداردهای کارایی مصرف انرژی به‌عنوان یک هدف استراتژیک کشورها ـ بویژه کشورهایی که مصرف سرانهٔ سوخت فسیلی آنها زیاد است ـ می‌باشد. تعداد گزینه‌های استراتژیکی ملیِ مهمتر از حفاظت انرژی اندک است؛ زیرا حفاظت انرژی، به کاهش اثر بسیاری از مشکلات کمک می‌نماید. افزایش کارایی انرژی می‌تواند:

- آلودگی جوی را در تقریباً تمام مقیاسها کاهش دهد؛
- امنیت ملی را از طریق افزایش عدم وابستگی به انرژی ارتقا دهد؛
- اثرات زیست‌محیطی دی‌اکسید کربن و باران اسیدی را کاهش داده و در نتیجه نیاز به تلاش برای انطباق با این‌گونه شرایط را بکاهد؛
- خطرات فجایع آب و هوایی نامعین، اما ممکن ـ از قبیل طغیان آب در سواحل و افزایش احتمال یا شدت دوره‌های داغ ـ را کاهش دهد؛
- زمان را برای مطالعهٔ تغییر آب و هوایی و مشکلاتی که اثر اقلیمی دارند و همچنین برای ایجاد منابع انرژی غیرفسیلی که پیشگیری غایی دی‌اکسید کربن، باران اسیدی و آلودگی هوای محلی به آن بستگی دارد، صرفه‌جویی نماید.

ایجاد منابع انرژی غیرفسیلی و بهبود کارایی در تمام بخشهای انرژی باید بعضاً به‌عنوان سرمایه‌گذاریهای استراتژیکیِ دارای اولویت فراوان (و نه صرفاً سرمایه‌گذاری تجاری) تلقی گردد. اینکه مکانیسم‌های انجام این اقدام باید تحقیقات و توسعهٔ سوبسیدار (مثل سلولهای فتوولتیک خورشیدی یا رآکتورهای هسته‌ای بهتر)، انگیزه‌های مالیاتی برای کاهش تولید مواد آلوده‌کننده ناشی از احتراق سوختهای فسیلی، یا حذف

سوبسیدهای مخفی موجود برای تکنولوژی سوخت فسیلی باشد یا چیزهای دیگر، پرسشهای تاکتیکی مهمی هستند که باید توسط نهادهای خصوصی، دانشگاهی و قانونگذاری مناسب، بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد.

اگرچه سرمایه‌گذاریهای غیرتجاری، مهم بوده و در سطوح ملی، مطلوب تشخیص داده شده است، باوجوداین، دی‌اکسید کربن اساساً مشکلی است که هم به‌لحاظ علت و هم به‌لحاظ معلول، جهانی می‌باشد. به‌علاوه، این مشکل به‌طور جداناشدنی با مسألهٔ توسعهٔ اقتصادی جهان گره خورده و نمی‌توان آن را جدا از مجادله بر سر جمعیت، منابع، محیط زیست و عدالت اقتصادی، مورد بحث قرار داد. کشورهای غنی نمی‌توانند بدون از خودگذشتگی برای برقراری برابری اقتصادی در سطح بین‌المللی، صرفاً به‌دلیل مشکل بالقوهٔ دی‌اکسید کربن، از کشورهای فقیر بخواهند که طرحهای عمرانی خود را رها نمایند. از آنجا که در حال حاضر، کشورهای توسعه‌یافته، تولید کنندگان عمدهٔ دی‌اکسید کربن به‌دلیل احتراق سوختهای فسیلی می‌باشند، مصرف سرانهٔ غیر متناسب انرژی آنها باید بخشی از فرآیند چانه‌زنی بر سر کنترل تولید جهانی مواد آلوده‌کننده باشد. بنابراین، هر استراتژی جهانی برای پیشگیری از انباشت دی‌اکسید کربن، به همکاری بین‌المللی میان کشورهای غنی و فقیر در زمینهٔ انتقال اطلاعات، تکنولوژی و سرمایه نیاز دارد.

نکتهٔ دیگری که در مباحثهٔ کشورهای غنی و فقیر ممکن است موجب مجادله گردد، سؤال مربوط به نرخهای رشد جمعیت می‌باشد. این امر، صرفاً به این دلیل که مجموع تولید مواد آلوده‌کننده، نرخ سرانهٔ تولید این مواد ضربدر اندازهٔ جمعیت می‌باشد، به موضوع دی‌اکسید کربن مربوط می‌شود. اگر در آینده، کشورهای غنی و فقیر به مقدار مساوی از سوختهای فسیلی استفاده کنند، در آن‌صورت رشد جمعیت (که عمدتاً در جهان‌سوم رخ می‌دهد) در مورد مشکل اقلیمی دی‌اکسید کربن، از همان اهمیت مصرف سرانهٔ بالای سوخت فسیلی در کشورهای توسعه‌یافته درحال حاضر، برخوردار خواهد گشت.

اشنایدر و مزیرو (۱۹۷۶)، یک سازش جهانی بقا پیشنهاد کردند که براساس آن، کشورهای توسعه‌یافته مصرف غیرمتناسب منابع طبیعی توسط خود را تحت کنترل درآورده و برای کمک به کشورهای درحال توسعه به‌منظور بهبود بنیهٔ اقتصادی خودشان، تکنولوژی و سرمایه در اختیار آنان قرار می‌دهند. درعین‌حال، از کشورهای کمتر توسعه‌یافته انتظار می‌رود که نرخهای رشد جمعیّت خود را کاهش داده و سطح زندگی را بالا ببرند. البته این مباحثات، فرآیندی سهل و کوتاه‌مدت نخواهد بود. اگر انباشت دی‌اکسید کربن، بخشی از فرآیند مذاکرات برای توسعهٔ جهانی به‌حساب نیاید، بعید به‌نظر می‌رسد که جز از طریق پیشرفتهای تصادقی تکنولوژیکی در سایر سیستم‌های انرژی، برنامه‌های بزرگ برای افزایش کارایی انرژی، و کنترل جمعیت، بتوان از انباشت مقادیر عظیم دی‌اکسید کربن در جو پیشگیری به‌عمل آورد.

ابزارهای سیاسی برای محدود ساختن تولید دی‌اکسید کربن، در مراحل اولیهٔ مباحثه و مطالعه هستند. مفید بودن آنها در مقیاس ملی و بین‌المللی، هنوز ناشناخته است. در سطح ملی، چندین ارگان ابراز نموده‌اند که بستن مالیات بر سوختهای فسیلی، ممکن است مؤثر باشد؛ هرچند که این تأثیر، ممکن است اندک باشد. در سطح جهانی، کلاگ و مید (۱۹۷۷) نیاز به یک قانون هوا را ابراز کرده‌اند؛ که به‌وسیلهٔ آن، تمام کشورها متعهد می‌شوند که تولید دی‌اکسید کربن را به یک سطح توافق شده محدود نمایند.

بحث فعلی، به‌وضوح حاکی از آن است که مشکلات جوی جهانی را می‌توان از طریق مکانیسم‌هایی چند پیشگیری نمود. اما تلاشهای فوری برای اجرای استراتژی‌های جهانی پیشگیری، با توجه به توافقهای سیاسی جاری، استراتژی‌های سرمایه‌گذاری اقتصادی، فلسفه‌های متداول در کشورهای مختلف، محتمل به‌نظر نمی‌رسد. حتی اگر نتوان این‌گونه مشکلات جوی را به‌طور قابل ملاحظه پیشگیری کرد، یک سلسله از اقدامات در طی چند دههٔ آینده می‌تواند در جهت به‌حداقل رساندن آسیب‌پذیری اجتماعی در مقابل تغییرات جوی و حتی در جهت احتمال استفادهٔ بخشهای معین از شرایط تغییر یافته کمک کند.

مشکلات جوی که در اینجا مورد بررسی قرار گرفتند، به‌مقدار زیاد نشان‌دهندهٔ به‌مبارزه طلبیدن فلسفهٔ منافع فردی، گروهی و کشوری هستند. این منافع به‌طور طبیعی، با یک مقیاس زمانی‌که خیلی کوتاهتر از مقیاسهای زمانی مرتبط با اثرات امحای اُزن، باران اسیدی و انباشت دی‌اکسید کربن در جو می‌باشد، نسبت به این مسایل واکنش نشان می‌دهد. آنچه که قبل از هر ابتکار عمده در زمینهٔ خط‌مشی در آینده مورد نیاز می‌باشد، عبارت است از ارزیابی مجدد توازن کنونی میان منافع اقتصادی کوتاه‌مدت و نگرانیهای بلند مدت ملی و جهانی. ایجاد اهداف استراتژیکی ـ از قبیل افزایش کارایی انرژی و عرضهٔ انرژی غیرفسیلی برای کاهش مشکلات عمدهٔ آلودگی جوی ـ حایز اهمیت فراوان می‌باشد. اگر هدف اصلی افراد، سازمانها و کشورها، بازده کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری باشد، در این صورت احتمالاً مجبور خواهیم شد با مجموعه‌ای از عواقب ـ چه خوب چه بد ـ که به‌طور غیرقابل اجتناب در صورت ادامهٔ روندهای کنونی نصیب ما خواهد شد، انطباق حاصل کنیم. اینکه نیروهای بازاری کنونی، به‌تنهایی سرمایه‌گذاری برای پیشگیری ـ یا حتی پیش‌بینیِ عواقب جدی بلندمدت بالقوهٔ افزایش آلودگی جوی را تشویق خواهند کرد، مورد تردید است.

و بالاخره، سؤالی اخلاقی در رابطه با مشکلات جوی که در اینجا مورد بحث قرار گرفت، وجود دارد: آیا ما حق داریم نسلهای آینده را در معرض آشفتگیهای جوی بی‌سابقه قرار دهیم، بدون اینکه فعالانه کوشش کنیم از آنها پیشگیری به‌عمل آورده یا دست‌کم آنها را پیش‌بینی نماییم؟ سرعت ما برای بی‌حرمتی به جو، بیشتر از سرعت ما برای درک آن است. بعضی از عواقب بی‌توجهی ما ممکن است

شدید و برگشت‌ناپذیر باشد.

برای حصول اطمینان، لازم است که اقدامات نهادی بیشتری برای ایجاد یک توافق علمی بر سر جنبه‌های فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی موضوعات آلودگی جوی صورت گیرد. شاید مهمتر از همه، آگاهی و درک عمومی باشد که می‌تواند به تقاضای سیاسی منجر گردد. چشم‌انداز کاهش اکثر مشکلات جوی، امیدوارکننده است؛ اما تردید داریم که هیچ اقدام عاجل دیگری بجز تأمین اعتبار برای تحقیقات قبل از آنکه خود جو آزمایشهایی را که هم اکنون در راه است، با قرارگرفتن تمام حیات بر روی زمین در آزمایشگاه جو، انجام دهد، صورت پذیرد.

مراجع

اوسوبل، ژ. ه. ۱۹۸۲، مروری بر کتاب ارزانترین انرژی: حل مسألهٔ CO_2، نوشتهٔ ا. ب. لاوین و سایرین، کلایمتیک چنج ۳۱۷ ـ ۴:۳۱۳.

کاگبیل، ک. و.، و ج. ا. لیکنز، ۱۹۷۴، بارش اسید در شمال شرق ایالات متحده، واتر ریسورسز ریسرچ ۱۱۳۷ ـ ۱۰:۱۱۳۳.

سی. ای. سی.، ۱۹۸۳، ترش باران: مروری بر این پدیده در جامعهٔ اقتصادی اروپا و اروپا، گزارشی که برای مؤسسه منابع زیست‌محیطی با مسؤولیت محدود، تهیه گردید. لندن: گراهام و تراتمان.

کاوری، ک.، س. ه. اشنایدر، وس. ل. تامسن، ۱۹۸۴، اثرات جوی جهانی در اثر دود حاصل از جنگ هسته‌ای: نتایج شبیه‌سازی عمومی مدلها، نیچر ۲۵ ـ ۲۱: ۳۰۸.

داتو، ل.، وه. شیف، ۱۹۷۸، جنگ اُزُن، نیویورک: دابل دی.

داونین، ت. ا.، و ر. و. کیتس، ۱۹۸۲، واکنش بین‌المللی در مقابل خطر سی. اف. سی. ها برای اُزن جو، آمریکن اکونومیک ریویو ۷۲، شمارهٔ ۲.

گریر، پ؛ ۱۹۸۳، نبرد جداول و گرافها در مورد اینکه با ترش باران چه باید کرد، کریسچن ساینس مانیتور، ۱۳ اکتبر، صفحهٔ چهار.

هیل مان، ب.، ۱۹۸۳، ترش باران: صحنه‌ای که سریعاً تغییر می‌یابد، اینوایرونمنتال ساینس اند تکنولوژی، ۴۰۵ آ ـ ۴۰۱ آ: ۱۷.

هوتان، ژ. ت.، ۱۹۷۷، فیزیک جو، کمبریج: انتشارات دانشگاه کمبریج.

ایموس، ۱۹۷۵، فلوئورکربن و محیط زیست، شورای کیفیت زیست‌محیطی، شورای فدرال علم و تکنولوژی، واشنگتن دی. سی.

کلاگ، و. و.، و م. مید، ویراستاران، ۱۹۷۷، جو، معروض خطر و خطرساز، صورت مذاکرات مرکز

بین‌المللی فوگارتی شمارهٔ ۳۹، نشریهٔ شمارهٔ ان. آی. اچ. ۱۰۷۷ ـ ۱۰۶۵، واشنگتن دی. سی.: مؤسسات ملی بهداشت.

لوینز، ا. ب.، ل. ه. لوینز، ف. کراوس، و و. باخ، ۱۹۸۲، ارزانترین انرژی: حل مشکل CO_2، آن دور، ماساچوست: برک هاوس.

مارچتی، ک.، ۱۹۷۷، پیرامون ژئومهندسی کردن مشکل CO_2، کلایمتیک چنج ۶۸- ۵۹: ۱.

مولینا، م. ژ.، و ف. س. رولاند، ۱۹۷۴، مخزن استراتسفری برای سی. اف. سی. ها: تخریب اُزُن به‌وسیلهٔ کلر، نیچر ۸۱۲ ـ ۸۱۰: ۲۴۹.

ان. آر. سی.، ۱۹۷۶، هالوکربنها: اثرات زیست‌محیطی رها ساختن سی. اف. سی. ها، گزارش کمیتهٔ اثرات تغییر استراتسفر، واشنگتن دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی.

ــــــ، ۱۹۸۲، علل و اثرات تخریب اُزُن استراتسفر: جدیدترین اطلاعات، گزارشی که توسط کمیتهٔ فیزیک و شیمی امحای اُزُن و کمیتهٔ اثرات بیولوژیکی افزایش تشعشعات ماوراءبنفش خورشیدی تهیه گردید. واشنگتن دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی.

ــــــ، ۱۹۸۳، انباشت اسید: فرآیندهای جوی در شرق امریکای شمالی، گزارش کمیتهٔ انتقال جوی و حمل و نقل شیمیایی در بارش اسید، واشنگتن دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی.

ران، ک. ا.، و د. ه. لونتال، ۱۹۸۴، آئروسولهای آلودگی منطقه‌ای دوردست، ساینس ۱۳۹ ـ ۱۳۲: ۲۲۳.

رودز، س. ل.، و پ. میدلتون، ۱۹۸۳ الف، مبارزهٔ پیچیده برای کنترل ترش باران، اینوایرونمنت ۳۸ ـ ۷: ۲۵.

ــــــ، ۱۹۸۳ ب، باند چهار نفرهٔ ترش باران: بیش از یک اثر، اینوایرونمنتال فوروم ۳۵ ـ ۳۲: ۲.

ــــــ، ۱۹۸۳ ج، کانادا، ایالات متحده، و ترش باران: تخریب زیست‌محیطی و سیاسی، اینوایرونمنت ۳۵_۳۴: ۲۴.

اشنایدر، س. ه.، و ر. س. لوندر، ۱۹۸۴، تکامل آب و هوا و حیات با هم، سانفرانسیسکو: سیرا کلوپ بوکس.

اشنایدر، س. ه.، و ل. ا. مزیرو، ۱۹۷۶، استراتژی تکوین: آب و هوا و بقای جهانی، نیویورک: پلنوم.

سیدل، س.، و د. کیس، ۱۹۸۳، آیا می‌توانیم گرمای حاصل از پدیدهٔ گرمافزایندگی را به‌تعویق بیندازیم؟، آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده، واشنگتن دی. سی.: دفتر چاپ و انتشارات دولتی ایالات متحده.

سیبل، ا.پ.، و ر. ج. سمونین، ۱۹۸۱، ترش باران: چه می‌دانیم؟، ادارهٔ انرژی و منابع طبیعی ایلینویز،

بخش بررسی آب ایالتی.
یونپ، ۱۹۸۱، ارزیابی زیست‌محیطی امحای لایهٔ اُزُن و اثر آن از نوامبر ۱۹۸۰، نایروبی: یونپ.

۱۴

وضع کنونی و آتی منابع آب شیرین و آبزیان

حجم و ارزش صید جهانی آبزیان و منابع آب شیرین

سهم فراورده‌های دریایی در تغذیهٔ انسان

پرورش آبزیان

تقاضای آتی برای ماهی

طبیعت و محدودیتهای منابع زندهٔ دریایی

جنبش قرق در اقیانوسها

مدیریت شیلات

(راجر رِوِل)

حجم و ارزش صید جهانی آبزیان و منابع آب شیرین

صید جهانی انواع ماهی و جلبکهای دریایی، هم در دریاها و هم در آبهای شیرین، بین سالهای ۱۹۵۰ و ۱۹۷۰ تقریباً ۶ درصد در سال افزایش یافت که بیش از سه برابر در طول دو دهه ـ یعنی از ۲۱٫۹ میلیون تن به ۷۰٫۶ میلیون تن می‌باشد.[1] تقریباً ۱۲ درصد از صید جهان در این سالها، در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها انجام گرفت؛ در سال ۱۹۵۰، صید دریایی ۱۹٫۴ میلیون تن و در سال ۱۹۷۰، ۶۱٫۴ میلیون تن بود. در سال ۱۹۸۱، صید ارگانیسم‌های دریایی ۶۶٫۷ میلیون تن بود. (به جدول ۱۴ـ۱ نگاه کنید). بدین ترتیب، بین ۱۹۷۰ و ۱۹۸۱، نرخ افزایش صید دریایی، به میزان زیاد کاهش یافت و به کمتر از یک درصد در سال رسید. صیدِ گونه‌های آبهای شیرین در سال ۱۹۸۱ (۸٫۱ میلیون تن)، قدری کمتر از سال ۱۹۷۰ (۹٫۲ میلیون تن) بود.

کاهش شدید در نرخ افزایش را به چندین علت از جمله افزایش هزینهٔ سوخت کشتیهای ماهیگیری پس از شوک نفتی ۱۹۷۳ و ۱۹۷۸، و نابودی شیلات آنچوویتا در پرو پس از آشفتگی آب و هوایی توسط تندباد ال نینو در سال ۱۹۷۲ می‌توان نسبت داد. در سال ۱۹۷۰، شیلات پرویی آنچوویتا با صیدی بالغ بر ۱۳ میلیون تن، بزرگترین شیلات جهان بود. در سال ۱۹۷۳، تنها ۱٫۷ میلیون تن صید گردید. از آن زمان، این شیلات هرگز به بیش از ۲۰ درصد سطح سابق خود دست نیافته است. نابودی این شیلات، بخشی به‌دلیل صید مفرط و بخشی هم به‌دلیل کاهش فاجعه آمیز ـ هرچند موقتی ـ پلانکتونها برای تغذیهٔ ماهیان آنچوویتا در سال ۱۹۷۲ توسط تندبادِ ال‌نینو بود.

اما دلیل اصلی کاهش نرخ سالانهٔ افزایش صید ماهی در جهان، اندازهٔ محدود گونه‌های ماهیانی می‌باشد که اساس اکثر شیلاتهای امروزی است. بعضی از این‌گونه‌ها، تاکنون بیش از حد مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند؛ درحالی‌که چندین گونهٔ دیگر، در مرز بازده بادوام می‌باشند.

سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (فائو) برآورد کرده است که صید بالقوهٔ تمام گونه‌های دریایی متعارف، ۹۷ میلیون تن می‌باشد؛ یعنی تنها ۳۰ میلیون تن ـ یا ۴۵ درصد ـ بیشتر از صید دریایی سال ۱۹۸۱ که ۶۶٫۷ میلیون تن بود.[2] این برآورد، شامل ماهیان هرینگ و آنچووی که در معرض نوسانات طبیعی به‌دلیل تغییرات زیست‌محیطی هستند، نمی‌گردد. (مثلاً صید هرینگ بین سالهای ۱۹۶۵ و ۱۹۷۷، هفتاد و پنج درصد نزول کرد.)[3] برطبق نظر فائو، بخش اعظم افزایش صید گونه‌های متعارف،

---

۱. ا. م. بورگیس و ن. گینزبورگ، ویراستاران، سالنامهٔ اقیانوس ۴ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۸۳)، ضمیمهٔ ج، جداول ا ج تا ۶ ج، صفحات ۵۶۴ تا ۵۷۵.

۲. فائو، شیلاتهای جهان و قانون دریا (رم: ۱۹۸۱).

۳. س. ژ. هولت و ک. واندربیلت، (شیلات دریایی)، در سالنامهٔ اقیانوس ۲، ویراستار: ا. م. بورگیس و ن. گینزبورگ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۸۲)، صفحات ۹ تا ۵۶.

جدول ۱۲ـ۱. صید سالانهٔ ماهی (به میلیون تن)

	۱۹۴۸ـ۵۲	۱۹۵۳ـ۵۷	۱۹۵۳ـ۵۷	۱۹۵۸ـ۶۲	۱۹۶۳ـ۶۷	۱۹۶۸ـ۷۲	۱۹۷۳ـ۷۸	۱۹۷۹	۱۹۸۰
مجموع، همهٔ گونه‌ها	۲۱/۹	۲۹	۳۹	۵۳/۹	۶۷/۱	۶۸/۲	۷۱/۳	۷۲/۴	۷۴/۸
آبهای داخلی	۲/۵	۳/۸	۵/۸	۷/۳	۸/۹	۷/۱	۷/۳	۷/۶	۸/۱
آنچوویتا	۰	۰/۱	۳/۷	۹	۱۰	۲/۸	۱/۴	۰/۸	۱/۶
دریایی، آنچوویتای کمتر	۱۹/۴	۲۵/۱	۳۰/۳	۳۷/۶	۴۸/۲	۵۸/۳	۶۲/۵	۶۴	۶۵/۱

منبع: کمیتهٔ شیلات فائو، «مروری بر وضع شیلات در جهان» (مقاله‌ای که در نشست پانزدهم در رم قرائت گردید، ده تا نوزده اکتبر ۱۹۸۳).

ناشی از افزایش ماهیگیری خواهد بود که سرمایه‌گذاری قابل توجهی را در امر تهیهٔ قایقها و ادوات ماهیگیری ضروری ساخته و احتمالاً پس از رسیدن به مرز صید بالقوه، بازده تلاشهای هر ماهیگیر را کاهش می‌دهد.

در حدود ۸۸/۶ درصد مجموع وزن صید دریایی در جهان را ماهیان تشکیل می‌دهند. از لحاظ وزن، انواع خرچنگ و انواع میگو ۳/۲ درصد را تشکیل می‌دهند؛ نرمتنان ـ از جمله صدفها و اختاپوس ـ تشکیل دهندهٔ ۶/۳ درصد و جلبکهای دریایی تشکیل دهندهٔ ۱/۹ درصد مجموع وزن صید هستند. هفت گونه از ماهیان ـ آنچوویتا، پولاک آلاسکایی، هرینگ، کاد، کیپ لاین، ماکرل، و پیل‌چارد ژاپنی ـ تشکیل دهندهٔ دوسوم مجموع صید دریایی هستند. سایر گونه‌هایی که عمدتاً به دلایل اقتصادی مهم هستند، عبارتند از ماهی آزاد، هالیبوت، سفره ماهی و سایر ماهیهای پهن و تن.

هرچند بیش از یکصد کشور ـ سی کشور توسعه‌یافته و بیش از هفتاد کشور توسعه‌یابنده ـ درآمار شیلات فائو نام برده می‌شوند، اما هشتاد درصد صید ثبت‌شده در جهان، توسط ۱۹ کشور صورت می‌پذیرد. ژاپن و ا تحاد جماهیر شوروی سوسیالیستی، به‌تنهایی ۳۰ درصد از مجموع صید را به خود اختصاص می‌دهند؛ و نروژ، ایالات متحده، دانمارک، اسپانیا، کانادا، بریتانیا، ایسلند و فرانسه، ۲۰ درصد از مجموع صید را انجام می‌دهند. نروژ و ایالات متحده، هرکدام درحدود ۳ میلیون تن، و ۶ کشور توسعه‌یافتهٔ باقیمانده، بین ۰/۷۵ و ۲ میلیون تن ماهی می‌گیرند. پرو، جمهوری کره، جمهوری خلق چین، جمهوری دموکراتیک خلق کره، هندوستان، تایلند، شیلی، فیلیپین، و اندونزی، بر روی هم ۳۰ درصد صید جهانی را به خود اختصاص می‌دهند. بریک اساس سرانه، صید دریایی به‌طور کاملاً غیرمتناسب توزیع می‌گردد. سهم ۱۰ کشور توسعه‌یافته‌ای که فوقاً ردیف شده‌اند، به‌طور سرانه درسال ۴۵ کیلوگرم است؛ درحالی‌که سهم ۹ کشور توسعه‌یابنده کمتر از ۱۰ کیلوگرم می‌باشد.

در طی دههٔ ۱۹۷۰ تمام کشورهای توسعه‌یافته بر روی هم ۶۰ درصد صید دریایی جهان را انجام دادند که به‌طور سرانه، ۳۵ کیلوگرم در سال می‌باشد؛ وکشورهای توسعه‌یابنده، ۴۰ درصد از مجموع صید دریایی جهان را انجام دادند که در حدود ۱۰ کیلوگرم برای هر نفر در سال می‌باشد. سهم کشورهای توسعه‌یابنده می‌توانست از آنچه که این ارقام نشان می‌دهد، بیشتر باشد؛ زیرا بخشی از صید آنها توسط ماهیگیران کوچک (کسانی‌که از تورهای ماهیگیری در آبهای کم‌عمق و از قایقهای ماهیگیری سنتی که نزدیک به ساحل فعالیت می‌کنند، استفاده می‌نمایند) انجام گرفت. در آمار مربوط به شیلات ملی، صیدهای کوچک به‌طور دقیق برآورد نمی‌شود و تنها بخشی از آن، در این آمار نشان داده می‌شود.

در سال ۱۹۷۲ درحدود ۳۰ درصد از صید دریایی توسط کشتیهای ماهیگیری که در آبهای دوردست و در نزدیکی سواحل سایر کشورها اقدام به ماهیگیری می‌کنند، انجام گرفت.[۱] ایجاد مناطق

۱. ک.ک. لوکاس، و ت. لفتاس، (برنامهٔ مناطق اقتصادی انحصاری فائو: کمک به ساخت شیلات آینده)، در سالنامهٔ اقیانوس

اقتصادی انحصاری که اخیراً انجام گرفت و براساس آن ماهیگیری تا فاصلهٔ ۲۰۰ مایلی خط ساحلی توسط همان کشور کنترل می‌شود، ممکن است صید توسط کشتیهای ماهیگیری جهانگرد را شدیداً کاهش داده و به‌موازات آن صید انجام شده توسط ماهیگیران بومی را افزایش دهد. درصورتی‌که این کشورهای کنترل‌کننده، در زمرهٔ کشورهای توسعه‌یابنده باشند، انتظار می‌رود که سهم آنها از صید دریایی جهان افزایش یابد. اما همان‌گونه که جدول ۱۴ـ۲ نشان می‌دهد، این موضوع تا سال ۱۹۸۱، در حریمهای آبی کشورهای آفریقاییِ حوزهٔ جنوب شرقی اقیانوس اطلس و اقیانوس اطلس مرکزی شرقی روی نداده است.

دو منطقهٔ اقیانوسی ـ اقیانوس آرام شمال غربی از جمله دریای برینگ با صیدی در حدود ۱۹٫۸۱ میلیون تن در سال ۱۹۸۱، اقیانوس اطلس شمال شرقی با صیدی در حدود ۱۱٫۶۵ میلیون تن در سال ۱۹۸۱ ـ بالغ بر ۴۷ درصد صید دریایی جهان را به خود اختصاص دادند. ده درصد دیگر از صید سال ۱۹۸۱ (۶٫۸۵ میلیون تن)، در اقیانوس آرام جنوب غربی در نزدیکی کشورهای اکوادر، پرو، و شیلی انجام گرفت. در مجموع، حصهٔ اقیانوس آرام و اطلس در نیمکرهٔ شمالی، ۷۸ درصد از صید دریایی جهان بود؛ درحالی‌که، علی رغم این حقیقت که نیمکرهٔ جنوبی ۵۷ درصد از مجموع مساحت اقیانوسها را در بر می‌گیرد، اقیانوسهای اطلس و آرام جنوبی و اقیانوس هند تنها ۲۲ درصد از مجموع صید دریایی جهان را به خود اختصاص دادند. حداقل بخشی از این تناقض ظاهری را می‌توان بر یک اساس اجتماعی و اقتصادی توضیح داد: بخشِ اعظم جمعیت جهان و حتّی کسر بزرگتری از فعالیتهای اقتصادی جهان، در نیمکرهٔ شمالی متمرکز گشته است. مجموع ارزش صید دریایی در سال ۱۹۷۸، در حدود ۲۸ میلیارد دلارِ سال ۱۹۸۰ تخمین زده شده است که معادل ۴۵۰ دلار برای هر تن می‌باشد.[1] این رقم، نشان‌دَهندهٔ ارزش ماهی تخلیه‌شده از کشتی بوده و ارزشی را که پس از فراوردن، توزیع و بازاریابی به آن افزوده می‌گردد، شامل نمی‌شود. ارزش ماهی صیدشده و تخلیه‌شده از کشتی تقریباً به ۰٫۷ مجموع تولید اقتصادی جهان بالغ گردید؛ اما سهم آن در تولید ناخالص داخلی، در کشورهای مختلف کاملاً متفاوت بود و از ۳۷٫۲درصد برای جزایر فیرو تا تنها ۰٫۱ درصد برای ایالات متحده و جمهوری فدرال آلمان نوسان داشت.[2] این سهم، در ده کشور ـ تایلند، فیلیپین، ایسلند، اندونزی، ویتنام، مالزی، سنگال، جزایر فیرو، عمان و جمهوری دموکراتیک یمن ـ ۵ درصد یا بیشتر بود؛ و در ۷ کشور دیگر ـ نروژ، چین، جمهوری دموکراتیک خلق کره (کرهٔ شمالی)، برمه، غنا، بنگلادش و جمهوری کره (کره جنوبی) بیش از ۲٫۵ درصد بود. تمامی کشورها در این گروه ۱۷ تایی ـ بجز، نروژ، ایسلند و

۳. ویراستار: ا. م. بورگیس و ن. گینزبورگ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۷۸)، صفحات ۳۸ تا ۷۶.

۱. لوکاس و لفتاس، ۱۹۷۸.

۲. هولت و واندربیلت، ۱۹۸۲.

جزایر فیرو ـ توسعه‌یابنده می‌باشند.

در حدود ۱۲ درصد از صید جهان ـ یعنی بین ۷و۸ میلیون تن ـ وارد تجارت بین‌المللی می‌شود. ایالات متحده، ژاپن، جمهوری فدرال آلمان و ۱۶ کشور توسعه‌یافتهٔ دیگر، در زمرهٔ واردکنندگان اصلی هستند؛ که وارداتشان بالغ بر ۸۰ درصد مجموع واردات ماهی است. کشورهای صادرکننده عبارتند از: ژاپن، نروژ، دانمارک، اتحاد جماهیر شوروی سوسیالیستی، ایسلند، کانادا، ایالات متحده، هلند، و ۷ کشور توسعه‌یافتهٔ دیگر به‌علاوهٔ پرو، شیلی، مالزی، تایلند، جمهوری کره، مراکش، و آنگولا از میان کشورهای توسعه‌یابنده، بجز نروژ، دانمارک، ایسلند، و کانادا، اکثر کشورهای توسعه‌یافته، واردکنندگان خالص هستند.

در طی دههٔ ۱۹۷۰، به‌طور متوسط ۵۰ میلیون تن از مجموع ۷۰ میلیون تن صید جهانی برای مصرف مستقیم انسان مورد استفاده قرار گرفت؛ و در حدود ۲۰ میلیون تن برای تولید روغن ماهی و خوراک ماهی مصرف گردید.[1] تقریباً تمام این روغن، در فراورده‌های خوراکی برای مصرف انسان مورد استفاده قرار گرفت؛ و خوراک ماهی به‌عنوان پروتئین اضافی، صرفِ تغذیهٔ احشام و ماکیان شد. برآورد می‌شود که ۳۵ درصد پروتئین موجود در خوراک ماهی که توسط احشام و ماکیان خورده شده بود، از طریق آنها به پروتئین موجود در گوشت، تخم‌مرغ، و شیر تبدیل گردید و به‌نوبهٔ خود به‌وسیلهٔ انسان مصرف شد.[2] کمی بیش از ۴۰ درصد از ماهی‌ای که به‌طور مستقیم به مصرف رسید، به‌صورت ماهی تازه به بازار عرضه شد؛ در حدود ۲۴ درصد آن منجمد گردید؛ ۱۶ درصد نمک سود و خشک شد؛ و در حدود ۱۹ درصد به‌صورت کنسرو درآمد.

---

۱. بورگیس و گینز بورگ، ۱۹۸۲.

۲. هولت و واندر بیلت، ۱۹۸۲.

جدول ۱۴-۲. صید ماهی توسط ناوگانهای محلی و بین‌المللی در مناطق منتخب (به هزار تن)

منطقه	۱۹۷۰-۷۴		۱۹۷۵-۷۹		۱۹۸۰		۱۹۸۱	
	محلی	بین‌المللی	محلی	بین‌المللی	محلی	بین‌المللی	محلی	بین‌المللی
اقیانوس اطلس شمال غربی	۲۰۱۴/۵	۲۲۰۹	۲۱۲۵/۸	۱۰۴۰/۲	۲۵۵۸/۷	۳۰۷/۱	۲۵۱۰/۷	۲۷۰/۴
درصد مجموع صید منطقه	۴۷/۷	۵۲/۳	۶۷/۱	۳۲/۹	۸۹/۳	۱۰/۷	۹۰/۳	۹/۷
اقیانوس اطلس مرکزی شرقی	۱۱۲۲/۷	۱۹۳۵/۴	۱۲۴۳/۵	۲۱۰۸/۶	۱۲۷۰/۳	۲۱۴۷/۶	۱۳۲۰/۶	۱۸۳۸/۴
درصد مجموع صید منطقه	۳۶/۷	۶۳/۳	۳۷/۱	۶۲/۹	۳۷/۲	۶۲/۸	۴۱/۸	۵۸/۲
اقیانوس اطلس جنوب شرقی	۱۷۱۰/۸	۱۰۳۹/۸	۱۲۱۲	۱۵۳۹	۹۲۷/۳	۱۲۴۳/۹	۹۸۱/۹	۱۳۴۸/۲
درصد مجموع صید منطقه	۶۲/۲	۳۷/۸	۴۴/۱	۵۵/۹	۴۲/۷	۵۷/۳	۴۲/۱	۵۷/۹
اقیانوس آرام شمال شرقی	۵۰۹/۷	۱۸۸۲/۳	۶۵۱	۱۴۰۷/۳	۷۸۳/۹	۱۱۷۰/۷	۹۵۵/۲	۱۳۶۵/۷
درصد مجموع صید منطقه	۲۱/۳	۷۸/۷	۳۱/۶	۶۸/۴	۴۰/۱	۵۹/۹	۴۱/۲	۵۸/۸

منبع: کمیتهٔ شیلات فائو «مروری بر وضع شیلات جهان» (مقاله‌ای که در نشست پانزدهم در رم قرائت گردید؛ ده تا نوزده اکتبر ۱۹۸۳).

در آبهای ساحلی کشورهای درحال توسعه مقادیر قابل توجهی ماهی در تورهای انداخته شده در آبهای کم‌عمق گرفته شد.

اما در سال ۱۹۸۲، عمدهٔ صید دریایی جهان، توسط بیش از ۲۱٫۰۰۰ کشتی ماهیگیری که ظرفیت ثبت شدهٔ آنها از یکصد تن بیشتر بود و تعداد زیادی (فائو ۳ میلیون تخمین می‌زند) قایقهای ماهیگیری کوچک که توسط ماهیگیران محلی مورد استفاده قرار می‌گرفت، انجام گرفت.

شصت و دو درصد از این کشتیهای ماهیگیری، ظرفیت ثبت‌شده‌ای بیش از ۵۰۰ تن داشتند؛ مجموع ظرفیت ثبت‌شدهٔ کشتیها ۹٫۳۶۴٫۰۰۰ تن بود.[۱]

علاوه بر این قایقهای ماهیگیری، ۸۴۵ کشتی کارخانه‌ای هم وجود داشتند که ظرفیت آنها به ۳٫۵ میلیون تن بالغ می‌گردید.

اگر هزینهٔ ساخت کشتی از قرار هرتن ۱۰۰۰ دلار باشد، مجموع هزینهٔ ناوگان جهانی ماهیگیری، بدون در نظر گرفتن قایقهای کوچک ماهیگیران محلی، در حدود ۱۳ میلیارد دلار بود که تقریباً معادل نصف ارزش صید دریایی سالانه است.

بین سالهای ۱۹۷۹ و ۱۹۸۲، تعداد قایقهای ماهیگیری و کشتیهای مادر ثبت شده، ۷٫۷ درصد و مجموع تناژ، ۴٫۵ درصد افزایش یافت. این نرخهای افزایش، احتمالاً به‌طور تقریبی با نرخ افزایش صید دریایی هماهنگی داشتند. بین سالهای ۱۹۷۹ و ۱۹۸۲، این رقم بیش از ۴ درصد بود؛ سال ۱۹۸۲ آخرین سالی است که از آن، آمار صید دردست می‌باشد.

سهم فراورده‌های دریایی در تغذیهٔ انسان

ارزش غذایی ماهی و سایر مواد غذایی دریایی، عمدتاً به‌دلیل پروتئین مرغوب و سهل‌الهضم آن می‌باشد. به‌طور متوسط پروتئین تشکیل دهندهٔ ۱۰ درصد از وزن ماهیان و نرم‌تنانی است که از کشتی تخلیه شوند. چربی ماهیان دریایی و روغنی که از آن استخراج می‌شود نیز سهم کوچکی در رژیم غذایی انسان دارد.

هرچند نسبت مجموع پروتئینی که منشأ آن ماهیان و نرم‌تنان می‌باشند و به‌طور مستقیم توسط انسان مصرف می‌گردد، درکل جهان اندک (در حدود ۵ درصد) است، اما در بعضی از کشورها، مقدار معتنابهی می‌باشد.[۲]

جمعیت ۱۱۸ میلیون نفری ژاپن، ۲۵ درصد از مجموع پروتئین رژیم غذایی خود و بیش از نصف پروتئین حیوانی‌اش را از ماهیان و نرم‌تنان دریایی اخذ می‌کند. در ۳۷ کشور دیگر ـ ۵ تا توسعه‌یافته و

۱. بورگیس و گینزبورگ، ۱۹۸۳.
۲. هولت و واندربیلت، ۱۹۸۲.

۳۲ تا درحال توسعه ـ با جمعیتی بر روی هم نزدیک به ۳۰۰ میلیون نفر، در حدود ۱۰ درصد مجموع پروتئین مصرف‌شده از طریق مصرف مستقیم ماهی و نرم‌تنان می‌باشد. سی تا ۹۰ درصد از پروتئین حیوانی در ۳۲ تا از این ۳۷ کشور، از مواد غذایی دریایی تأمین می‌شود. پرتغال یکی از کشورهای این گروه است.

مابقی ـ از جمله غنا، ساحل عاج، سیرالئون، سنگال، جامائیکا، فیلیپین، پاپواگینه‌نو، کرهٔ شمالی و جنوبی، مالزی شرقی، ویتنام، تایلند، و سنگاپور ـ کشورهای جزیره‌ای یا ساحل‌دار توسعه‌یابنده هستند. خارج از این گروه ۳۷ تایی کشورها، مصرف مستقیم پروتئین ماهی، بالغ بر ۳۰ تا ۴۷ درصد پروتئین حیوانی در ۶ کشور ـ اندونزی، سریلانکا، کنگو، آنگولا، موریس و توگو ـ با جمعیتی بر روی هم ۱۷۰ میلیون نفر را تشکیل می‌دهد. اما این رقم کمتر از ۱۰ درصد از مجموع پروتئین (حیوانی و گیاهی) می‌باشد.

به‌دلیل محتوای پروتئینی متوازن آمینواسیدها، پروتئین حیوانی از جمله پروتئین ماهی، خیلی بیشتر از معادل همان مقدار پروتئین غلات به‌تنهایی یا بقولات به‌تنهایی، ارزش غذایی دارد.

اما ترکیبی از پروتئینهای غلات و بقولات از، مثلاً ذرت و لوبیا ـ که رژیم غذایی مردم فقیر در مکزیک و امریکای مرکزی می‌باشد ـ تقریباً همان ارزش غذایی پروتئین ماهی و سایر حیوانات را دارد، اما ممکن است به‌اندازهٔ آنها ـ بویژه توسط کودکان ـ سهل‌الهضم نباشد.

هر انسان، روزانه به‌طور متوسط به ۳۰ گرم پروتئین مرغوب نیاز دارد. کودکان، افرادی که در سنین بلوغ هستند، زنان آبستن و مادران شیرده، به بیش از این مقدار و بزرگسالان به کمتر از این مقدار نیاز دارند.

هرگاه پروتئین، تنها از یک منبع منفرد ـ مثلاً غلات ـ اخذ گردد، مقادیر خیلی بیشتری لازم است تا نیازهای انسان را برآورده نماید. در اندونزی، فیلیپین، سریلانکا، آنگولا پاپواگینهٔنو، و کنگو، مجموع مصرف پروتئین در غیاب پروتئین ماهی، برای هر فرد، روزانه ۴۰ گرم می‌باشد.

با توجه به غذاهای اصلی از غلات و محصولاتی که ریشهٔ آنها به مصرف می‌رسد، متوسط رژیم غذایی فقرا، اگر پروتئین ماهی آنان قطع گردد، در این کشورها رو به وخامت خواهد گذاشت.

در ویتنام، تایلند، غنا، مالزی‌شرقی، سیرالئون، سورینام، توگو، و ۱۲ کشور کوچک جزیره‌ای یا ساحل‌دار درحال توسعه، متوسط مصرف پروتئین، منهای ماهی، برای هر فرد روزانه کمتر از ۵۰ گرم خواهد بود. بسیاری از مردم فقیر در این کشورها، دچار کمبود پروتئین هستند.

اما باید خاطرنشان شود که متوسط مصرف کالری در چند تا از این ۲۸ کشور، کمتر از نیازهای انرژی غذایی است؛ در نتیجه بیشترِ پروتئینی که وارد بدن می‌شود، به‌عنوان یک منبع انرژی مورد استفاده قرار

می‌گیرد؛ به‌نحوی که مصرف پروتئین حتی بیش از اندازهٔ لازم، از سوء تغذیه به‌دلیل کمبود کالری و پروتئین در میان فقرا پیشگیری نمی‌نماید.

از آنجا که بخش اعظم مردم در چین و هندوستان، به دور از دریا زندگی می‌کنند، متوسط مصرف پروتئین ماهی در این دو پرجمعیت‌ترین کشورها، به‌ترتیب به‌طور سرانه روزانه ۱/۲ و ۰/۵ گرم می‌باشد؛ که خیلی کمتر از متوسط جهانی ۳/۶ گرم است.

در بقیهٔ کشورهای درحال توسعه ـ با جمعیتی بالغ بر ۱/۶ میلیارد نفر ـ متوسط پروتئین در ماهیِ مستقیماً مصرف‌شده برای هر نفر، روزانه ۲/۳ گرم یا ۴ درصد مجموع ۵۷ گرم پروتئین مصرف‌شده توسط هر نفر در روز می‌باشد.

در کشورهای توسعه‌یافته، متوسط پروتئینِ مستقیماً مصرف‌شدهٔ ماهی ۶/۲ گرم در روز برای هر نفر یا ۴/۶ درصد مجموع ۹۶ گرم پروتئینی است که روزانه توسط هر شخص مصرف می‌گردد. این مقدار، در حدود یک و نیم برابر مقداری است که در کشورهای فقیر به مصرف می‌رسد؛ هرچند که از نظر وزن، سه برابر آن می‌باشد.[1]

خاطرنشان شد که کسر بزرگی از صید دریایی، به روغن و خوراک ماهی تبدیل می‌شود. بین سالهای ۱۹۷۴ و ۱۹۷۷، متوسط تولید سالانهٔ خوراک ماهی، به مرز ۴/۵ میلیون تن نزدیک گردید.

این مقدار به‌عنوان کمک غذایی، صرف تغذیهٔ احشام و ماکیان شد و بخش کمتری از آن برای تغذیهٔ ماهیان پروتئینی ـ از قبیل ماهی قزل‌آلا ـ به مصرف رسید. مقدار پروتئینی که در نتیجهٔ مصرف این تناژ درگوشت قرمز و سفید ذخیره شد، معادل ۳۵ درصد پروتئین ماهیانی بود که برای تولید خوراک ماهی برای احشام و ماکیان به مصرف رسید. این مقدار ۱۵ درصد پروتئین صید دریایی را تشکیل می‌داد. بخش اعظم این پروتئین که از تبدیل پروتئین ماهیان دریایی به گوشت قرمز و سفید به‌دست آمد، در کشورهای توسعه‌یافته مصرف شد.

در نتیجه، متوسط مصرف روزانهٔ پروتئینی که مستقیماً یا به‌طور غیرمستقیم از ماهیان و نرم‌تنان دریایی به‌دست می‌آید، در کشورهای توسعه‌یافته برای هر شخص ۷/۸ گرم بود؛ یعنی در حدود ۲۵ درصد بیشتر از پروتئین مستقیماً مصرف‌شدهٔ ماهی و درحدود ۸ درصد مجموع مصرف پروتئین بوده است.

در کشورهای درحال توسعه ـ به استثنای چین و هندوستان ـ پروتئینی که منشأ دریایی داشته و

۱. پروتئین حاصل از تولید آبزیان پرورشی در آبهای شیرین و شور درکشور چین، برای هر نفر در روز ۰/۷ گرم است که مجموع مصرف سرانهٔ پروتئین ماهی در روز را به ۱/۹ گرم ـ که خیلی کمتر از میانگین سایرکشورهای درحال توسعه نیست ـ می‌رساند. به‌طور مشابه، درکشور هندوستان ۰/۳ گرم پروتئین ماهی برای هر نفر در روز از تولید پرورشی آبزیان حاصل می‌شود که مصرف سرانه در روز را به ۰/۸ گرم می‌رساند.

توسط مردم مستقیماً یا به‌طور غیرمستقیم مصرف‌شده، برای هر نفر روزانه ۲٫۶ گرم بود؛ یعنی ۴٫۶ درصد مجموع مصرف پروتئین بوده است. این کشورهای فقیر برای آنکه مصرف پروتئین خود از شیلات را، حتی با میزان کنونی جمعیتشان، به سطح کشورهای توسعه‌یافته برسانند، باید صید ماهی خود را سالانه تا ۳۰ میلیون تن افزایش دهند.

چربیها و روغنها بر روی هم ۵ درصد وزن ماهی تخلیه‌شده از کشتی را تشکیل می‌دهد؛ که در حدود ۳ میلیون تن می‌باشد. از آن بخشی از صید ماهی جهان که به روغن و خوراک ماهی تبدیل می‌شود، یک میلیون تن به‌صورت فراورده‌های روغنی در می‌آید. در مجموع، چربیها و روغنهای ماهیان دریایی، از جمله فراورده‌های روغنی، تشکیل دهندهٔ کمتر از یک درصد کالری در رژیم غذایی انسان و کمتر از ۵ درصدِ کالریِ چربی می‌باشد.[۱] سهم چربیها و روغنهای دریایی در مصرف کالری مردم کشورهای درحال توسعه، کمتر از ۲۵ درصد سهم سرانه در سال درکشورهای توسعه‌یافته است.

پرورش آبزیان

پرورش آبزیان عبارت است از پرورش ارگانیسم‌های دریایی و رودخانه‌ای به‌منظور تولید و تکثیر این اورگانیسمها. این عمل به دامداری و زراعت در خشکی بیشتر شبیه است تا به صید ماهی که فوقاً شرح آن گذشت. در بعضی از نقاط جهان، پرورش آبزیان (از جمله پرورش ارگانیسم‌های دریایی)، حرفه‌ای باستانی است، اما امکان‌پذیری آن به‌عنوان یک منبع مواد غذایی و فراورده‌های صنعتی، تنها اخیراً شناخته شده است.

درکشورهای توسعه‌یابنده، پرورش آبزیان می‌تواند پروتئین فراهم آورد و اگر گونه‌های پرارزشی مانند انواع میگو تولید شوند، ارز خارجی که شدیداً مورد نیاز است نیز فراهم می‌آورد. این بخش از فعالیت می‌تواند اشتغال برای زارعین و ماهیگیران بیکار فراهم آورد. درکشورهای توسعه‌یافته، تولید صدف، میگو، خرچنگ، ماهی قزل‌آلا و کارپ پرورشی و سایر گونه‌های ماهی باعث می‌شود که در رژیم غذایی مردم، تنوع پدید آید. پرورش صدف مروارید در ژاپن، صنعت مهمی است. پرورش آبزیان همراه با کشاورزی، راه مطلوبی را برای مورد استفاده قرار دادن مواد زاید انسانی و حیوانی و گرمای زاید صنعتی نشان می‌دهد.

تولید آبزیان پرورشی در طول ۲۰ سال گذشته، سریعاً درحال افزایش بوده است. در سال ۱۹۸۰، در حدود ۸٫۷ میلیون تن ماهی، نرم‌تن، خرچنگ وگیاهان دریایی که خوراکی یا از نظر صنعتی مهم بوده‌اند، تولید شد که در مقایسه با ۶٫۱ میلیون تن در سال ۱۹۷۵، قابل توجه است.[۲] این رقم، نشان‌دهندهٔ یک

۱. هولت و واندربیلت، ۱۹۸۲.

۲. س. ن. دوبی‌ودی و ن. پ. دانین، (پیشرفت و ظرفیت پرورش آبزیان: یادداشتی بر تحولات در هندوستان)، در سالنامهٔ اقیانوس ۴، ویراستاران: ا. م. بورگیس و ن. گینز بورگ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۷۸)، صفحات ۶۰ تا ۷۴.

افزایش ۴۳ درصدی در مدت ۵ سال برای متوسط نرخ سالانهٔ بیش از ۷ درصد می‌باشد. در سال ۱۹۸۰، تولید آبزیان پرورشی، تقریباً یک هشتم صید ماهی در آبهای شیرین و دریاها بود که این رقم در سال ۱۹۷۵ کمی بیش از یک دوازدهم بود. اگر این نرخ افزایش ادامه یابد، پیش‌بینی‌ای که توسط فائو در سال ۱۹۷۶ انجام شد، به تحقق خواهد پیوست: تولید آبزیان پرورشی در مدت ۱۰ سال، دو برابر خواهد شد؛ و در یک دورهٔ ۲۰ تا ۳۰ ساله، ۵ تا ۱۰ برابر خواهد گردید.[۱]

در سال ۱۹۷۵، شصت و شش کشور در زمینهٔ پرورش آبزیان در آسیا، اقیانوسیه، آفریقا، اروپا، امریکای شمالی، امریکای لاتین، و حوضهٔ دریای کارائیب فعالیت داشتند؛ در سال ۱۹۸۰، تعداد این کشورها، به ۷۱ افزایش یافت. از این ۷۱ کشور، ۴۴ کشور درزمرهٔ کشورهای کم‌درآمد درحال توسعه بودند و ۲۷ کشور از این تعداد، درآمد نسبتاً بالا داشتند. بجز ۹ کشور، بقیهٔ کشورها از این گروه ۷۱ کشور، دارای خط ساحلی دریایی بوده و بیشتر تولید هم درکشورهای درحال توسعه و هم درکشورهای توسعه‌یافته، از گونه‌های دریایی تحصیل گردید.

در مقایسه با صید در شیلات ـ که در آن صید و مصرف کشورهای توسعه‌یافته خیلی بیشتر از کشورهای فقیر است ـ در زمینهٔ پرورش آبزیان، کشورهای درحال توسعه چیرگی دارند. از مجموع ۸/۷ میلیون تن تولید در سال ۱۹۸۰، تنها ۲/۲ میلیون تن یا درحدود ۲۶ درصد درکشورهای توسعه‌یافته انجام گرفت و ۶/۴ میلیون تن یعنی ۷۴ درصدِ تولید در کشورهای درحال توسعه صورت گرفت. اما ۴/۲ میلیون تن ـ یعنی دوسوم سهم کشورهای درحال توسعه ـ در کشور چین (همراه با تایوان) تولید گردید و بقیه کشورهای درحال توسعه ـ از جمله هند ـ ۲/۲ میلیون تن تولید نمودند که با تولید کشورهای توسعه‌یافته برابر است. به‌دلیل نفوس خیلی بیشتر، سهم سرانهٔ تولید آبزیان پرورشی درکشورهای درحال توسعه ـ منهای چین ـ به‌طور قابل ملاحظه کمتر از کشورهای غنی می‌باشد. باید خاطرنشان شود که بیش از یک‌سوم تولید چین را گونه‌های مختلف گیاهان دریایی تشکیل می‌دادند. در نتیجه، مصرف سرانهٔ پروتئین حاصل از ماهیان پرورشی در چین، برای هر نفر در روز تنها حدود ۰/۷ گرم بود که خیلی کمتر از پروتئینی می‌باشد که از صید در شیلات به‌دست آمد.

برخلاف صید در شیلات، که حجم صید، در نهایت از حجم و موجود بودن ماهیان و نرم‌تنان متأثر می‌شود، پرورش آبزیان توسط وسعت مناطق مناسب تحت تأثیر قرار می‌گیرد. پرورش آبزیان باید نزدیک به سواحل ـ چه درمصبها و چه در خلیجهای نیمه بسته ـ و یا آبهای نزدیک به ساحل اقیانوسها انجام گیرد. بنا بر این، منابع زمین در پرورش آبزیان یک بعدی بوده، و رقابت سنگینی با سایر استفاده‌کنندگان منطقهٔ ساحلی بر سر این منابع زمین وجود دارد. بیشترین امکان برای پرورش آبزیان در مجمع‌الجزایری

۱. ت. و. ر. پیلی، (پیشرفت پرورش آبزیان)، در سالنامهٔ اقیانوس ۱، ویراستاران: ا. م. بورگیس و ن. گینز بورگ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۷۸)، صفحات ۸۴ تا ۱۰۱.

از قبیل اندونزی، فیلیپین، هاوایی، در جزایر اقیانوس آرام جنوب غربی و در کشورهایی از قبیل ژاپن، بنگلادش، نیجریه و سایر کشورهای آفریقای غربی، و در شمال شرق برزیل که تعداد زیادی مصب، خطوط ساحلی طویل و آبهای کم‌عمق ساحلی در آن وجود دارد، موجود می‌باشد.

اما در کشورهای توسعه‌یابندهٔ حاره، جزایر مرجانی، مردابها و سایر اراضی تالابی، بخش بزرگی از مناطق ساحلی را تشکیل می‌دهد. اینها کمک بزرگی به صید در شیلات می‌کنند؛ اما از تبدیل این اراضی به مناطقی برای پرورش ماهیان، سود زیادی حاصل نمی‌شود.

در سال ۱۹۷۶ برآورد شد که مساحت مناطقی که برای پرورش آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرد در حدود ۳ تا ۴ میلیون هکتار است.[۱] متوسط بازده بین ۱/۵ تا ۲ تن در هر هکتار بود که از کمتر از یک تن تا بیش از ۲۰ تن در هکتار نوسان داشت. با تکنیک‌های بهتر می‌توان این بازده را تا ۳ برابر افزایش داد؛ و افزایش مساحت مناطق تحت پرورش آبزیان به مقدار ۱۰ برابر - یعنی به بیش از ۳۰ میلیون هکتار - مناسب تشخیص داده شده است. اما این امر مستلزم انتقال سریع تکنولوژی و سرمایه گذاری هنگفت، تدوین قوانین مناسب، آموزش نیروی انسانی، ایجاد مؤسسات و سایر تأسیسات زیربنایی ضروری، و تحقیقات فشرده می‌باشد.

پرورش آبزیان، معمولاً کاربر بوده و در نتیجه، مناسبت ویژه‌ای برای کشورهای کم‌درآمد پرجمعیت دارد. اما به‌سرمایه‌گذاری قابل توجهی نیاز دارد که از قضا در کشورهایی که نیروی کار اضافی دارند، بندرت یافت می‌شود.

از جملهٔ مشکلات علمی و تکنیکی پرورش آبزیان، اصلاح نژاد و تولید لارو (یا در مورد ماهی تیلاپیا که عموماً مورد استفاده قرار می‌گیرد، پیشگیری از ازدیاد بیش از حد که به ازدحام حوضچه‌ها و در نتیجه توقف رشد ماهیان بالغ منجر می‌گردد)، نیاز به کاهش هزینهٔ تغذیه، اصلاح مدیریت حوضچه‌ها، کنترل امراض، و تکنولوژی برداشت می‌باشد. تکثیر شاه ماهی خاکستری و ماهی کارپ چین و هندوستان، از طریق تزریق هورمونهای غدهٔ هیپوفیز تسریع گشته است. در آزمایشگاه، میگو را به بلوغ تولیدمثل رسانده و تخم ماهی را به مراحل لاروی چرخهٔ زندگیشان رسانده‌اند. کنترل تولیدمثل صدفها و تولید تخم صدف، تحولاتی هستند که بسیار پراهمیت می‌باشند؛ زیرا به انتخاب ژنتیکی نژادهای بخصوص برای تواناییهای معین از قبیل مقاومت در مقابل امراض، کمک کرده‌اند.

از آنجا که رشد آتی پرورش آبزیان، مستلزم توسعه و انتقال تکنولوژی در مقیاس بزرگ می‌باشد، همکاری منطقه‌ای و بین منطقه‌ای از اهمیت ویژه برخوردار است. گروه مشاوره پیرامون تحقیق کشاورزی بین‌المللی، نیاز به شبکه‌های منطقه‌ای مراکز تحقیقاتی هماهنگ در آسیا، آفریقا و امریکای لاتین را برای به‌عهده گرفتن تحقیقات بین شاخه‌های مختلف علوم خاطرنشان ساخته است. در ایالات متحده، برنامهٔ

۱. پیلی، ۱۹۷۸.

اعطای دریایی ایالات متحده، سیستم ملی اطلاعات پرورش آبزیان را تحت سرپرستی خود دارد. یک مشکل عمده عبارت است از کمبود نیروی انسانی آموزش دیده و باتجربه با توانایی و دانش لازم برای کمک به آبزی پروران از طریق خدمات ترویجی ملی و بین المللی. بنا بر این، به برنامه‌های آموزشی برای دانشمندان و تکنیسین‌های پرورش آبزیان، نیازی مبرم احساس می‌گردد.[۱]

پرورش نباتات دریایی ـ که یک جنبه از پرورش آبزیان می‌باشد ـ به‌طور وسیع در چین و همچنین در ژاپن، مالزی، تایوان، کره، اسکاتلند، فرانسه و ساحل غربی ایالات متحده، انجام می‌پذیرد. در ایالات متحده، علاقهٔ صنعت تنها متوجه تولید مواد غیرغذایی از قبیل اسید آلجینیک و آگار می‌باشد. در چین، ژاپن، و سایر کشورهای آسیایی، نباتات دریایی، علی‌رغم ارزش کم‌غذایی، از خوراکهای لذیذ سرسفره می‌باشند.

همانند کشاورزی که در آن، ذرت که منشأ آن امریکای مرکزی بوده است هم اکنون محصول زراعی مهمی در چین می‌باشد، و یا لوبیای سویا که در جهت مخالف مهاجرت کرده است، تبادل بین‌المللی گونه‌های ماهیان پرورشی، به‌طور فراگیر انجام می‌گیرد. اما اثرات زیان‌آور احتمالی گونه‌های وارداتی بر روی حیوانات و نباتات بومی و احتمال انتقال امراض مسری، شاید نسبت به کشاورزی بیشتر باشد.

نتایج تحقیقات به‌دست آمده در زمینهٔ تحولات ژنتیکی و تطبیق ماهی آزاد با محل زندگی جدید ـ که پرورش دریایی را از لحاظ اقتصادی سودآور ساخته است ـ برای صناعت پرورش آبزیان، حایز اهمیت است . لورن دونالدسون از دانشگاه واشنگتن، گونه‌هایی از ماهی آزاد پرورش داده است که بعد از ۱۸ ماه در دریا به بلوغ کامل می‌رسند؛ همچنین به پرورش نوزادان ماهی آزاد در خلیجی دارای آب شور در ساحل ایالت ارگون، اقدام نموده است. ماهیان بالغ، مستقیماً به‌کارخانهٔ فراوری درساحل خلیج و به حوضچه‌های بستهٔ آب شور ـ که در آنجا می‌توان از ماهیان، اشبل و اسپرم تهیه کرد و نسل جدیدی را پرورش داد ـ منتقل می‌شوند.[۲]

کارل هاجز از دانشگاه آریزونا و امانوئل اپستاین از دانشگاه کالیفرنیا در دِیویس، مشغول آزمایش با نباتات نمک دوست بوده‌اند.[۳] هاجز برای افزایش کمیّت فراورده‌های مفیدی که از نباتات رشدیابنده در شرایط دریایی به‌دست می‌آیند، تلاش می‌کرده است؛ درحالی‌که اپستاین سعی در افزایش توان تحمل نمک در نباتات متعارف با اقدامات ژنتیکی داشته است. این هر دو تکنولوژی نویدبخش، حتی در مرحلهٔ کنونی تحول، موارد کاربرد فراوانی در مناطق ساحلی اراضی خشک خواهند یافت.

۱. ر. ر. رول، (همکاری فنی دریایی در دههٔ ۱۹۸۰: یک جمع‌بندی)، در همکاری بین‌المللی در زمینهٔ شیلات، علوم و تکنولوژی دریایی: نقش عمرانی آتی امریکا (واشنگتن دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی، ۱۹۸۱)، صفحات ۱۵ و ۱۶.

۲. رول، ۱۹۸۱.

۳. ا. اپستاین، ژ. د. نورلین، د. و. روش، ر. و. کینزبورگ، ا. ب. کلی، گ، ا. کانینم، و ا. ف. ورونا، (کشت نمکی محصولات: روشی ژنتیکی)، ساینس ۴۰۴ـ۳۹۹: (۱۹۸۰) ۲۱۰.

تقاضای آتی برای ماهی

تقاضای آتی برای ماهی، درسال ۱۹۷۰ توسط فائو برآورد گردید.[۱] اطلاعات اصلی این برآوردها عبارت است از ارقام مصرف سرانه دریک دورهٔ پایهٔ انتخابی که مشتق از ترازنامه‌های کالاها می‌باشد. پیش‌بینی تقاضا برای ماهی خوراکی (ماهی‌ای که مستقیماً به‌عنوان غذا مصرف می‌گردد)، براساس پیش‌بینی افزایش جمعیت و تغییرات پیش‌بینی شده در درآمد سرانه، با فرض رابطهٔ پایدار میان درآمد و مصرف ماهی و قیمتهای نسبی ثابت کالاهای غذایی، صورت گرفت.

همانند اطلاعات مربوط به رژیم غذایی در مورد فائو، پیش‌بینیها به مجموع تولید دریایی و نه صرفاً تولید دریایی مربوط می‌شوند. پیش‌بینیهای مربوط به سالهای ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰، در جدول ۱۴ـ۳ خلاصه شده است.

برآورد ۶۰ میلیون تن در مورد تقاضای جهانی برای ماهی در سال ۱۹۸۰، تقریباً ۱۰ میلیون تن بیشتر از مقداری است که واقعاً برای مصرف مردم جهان (۵۰٫۴ میلیون تن) تحصیل گردید؛ اما این مقدار، ۱۲٫۴ میلیون تن کمتر از مجموع صید جهانی ـ هم رودخانه‌ای و هم دریایی ـ ۷۲٫۴ میلیون تنی سال ۱۹۸۰ می‌باشد. همان‌گونه که قبلاً اشاره کردیم، بیش از یک‌سوم صید جهانی ماهی، به روغن ماهی و خوراک ماهی تبدیل می‌شود. مقدار ماهی‌ای که برای تولید روغن و خوراک ماهی مورد استفاده قرار گرفت، شامل ۲۲ میلیون تن ماهی کوچک و کم‌ارزش از قبیل آنچوویتا، کیپ لاین، و منهادن، و پس‌مانده‌های ماهی پس از تولید فیله و سایر فرآیندها می‌شد.

در جدول ۱۴ـ۳، فرض بر این است که سهم صید جهانی که مستقیماً به‌عنوان غذای انسان در کشورهای درحال توسعه با اقتصاد مبتنی‌بر بازار و در کشورهای دارای اقتصاد متمرکز مورد استفاده قرار می‌گیرد، بین سالهای ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰ افزایش خواهد یافت. درحالی‌که کشورهای توسعه‌یافته دارای اقتصاد بازاری، شاهد کاهشی تقریباً معادل یک‌سوم خواهند بود.

با توجه به‌چشم اندازکنونی در مورد موجودیت منابع، پیش‌بینی تقاضا برای ۱۱۳ میلیون تن ماهی در سال ۲۰۰۰، فراتر از انتظارات معقول است. یک استنتاج ساده از نرخهای اخیر افزایش صید جهانی، ما را به پیش‌بینی‌ای معادل ۱۰۰ میلیون تن برای مجموع صید در آغاز قرن آینده هدایت می‌کند. با فرض اینکه نسبت ماهی مصرف‌شده برای تبدیل به روغن و خوراک ماهی ثابت می‌ماند، مقدار ماهی مصرف‌شده برای استفادهٔ مستقیم انسان ممکن است بین ۶۵ و ۷۰ میلیون تن باشد.

۱. کمیتهٔ شیلات فائو (مروری بر وضع منابع شیلات جهان) (مقالهٔ قرائت‌شده در پانزدهمین نشست در رم، ۱۰ تا ۱۹ اکتبر ۱۹۸۳).

۱۴ـ۳: پیش‌بینی تقاضا برای ماهی (میلیون تن)

	۱۹۸۰	۲۰۰۰
اقتصادهای بازاری توسعه‌یافته	۲۱	۲۸
اقتصادهای بازاری توسعه‌یابنده	۱۸	۴۰
تمام اقتصادهای بازاری	۳۹	۶۸
تمام اقتصادهای متمرکز	۲۱	۴۵
جهان	۶۰	۱۱۳

با فرض اینکه تقاضای جهانی برای ماهی در سال ۲۰۰۰ همان رابطه‌ای را با پیش‌بینی فائو خواهد داشت که در سال ۱۹۸۰ داشته است، می‌توان یک پیش‌بینی سوم به‌عمل آورد. در این صورت تقاضا برای ماهی برای مصرف مستقیم انسان در سال ۲۰۰۰، در حدود ۹۵ میلیون تن خواهد بود. اما مجموع تقاضا برای ماهی، هم برای تبدیل به روغن و خوراک ماهی و هم برای مصرف مستقیم، در حدود ۱۳۰ تا ۱۳۵ میلیون تن خواهد بود، که تقریباً ۱۲۰ میلیون تن از این مقدار، منشأ دریایی خواهد داشت (با این فرض که تغییری در حجم صید رودخانه‌ای روی نخواهد داد). چنین صید دریایی بزرگی، در صورتی تحقق خواهد یافت که افزایش قابل توجهی در بهره‌برداری از گونه‌های به اصطلاح غیرمتعارف از قبیل کریل اقیانوس منجمد جنوبی، اسکوئید، و سایر سرپایان و گونه‌های ماهیان ژرف‌زی که درحال حاضر به‌مقدار اندک صید می‌شوند، روی دهد.

شکاف میان تقاضای پیش‌بینی شده و صید دریایی بالقوه را می‌توان با یک افزایش نسبی در قیمتهای ماهی که باعث کاهش تقاضا می‌گردد، پر نمود. اما افزایش قیمت، احتمالاً مصرف ماهی را که سهم مهمی در عرضهٔ مواد غذایی در کشورهای درحال توسعه دارد، در این کشورها کاهش خواهد داد.

بنا بر این تدابیری که عرضهٔ ماهی را افزایش می‌دهند، از مطلوبیت بیشتری برخوردار است. یکی از این تدابیر عبارت است از سه یا چهار برابر کردن عرضهٔ ماهیان پرورشی که به‌نظر می‌رسد در قلمرو امکان قرار داشته باشد. تدبیر دیگر عبارت است از تغییرات تکنولوژیکی و اقتصادی که به مصرف مستقیم مقادیر فراوان ماهیانی که هم‌اکنون برای تولید روغن و خوراک ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرند، منجر می‌شوند. تلاش در جهت نیل به این هدف، در جریان است و در صورت موفقیت، باعث می‌شود افزایش خالصی در پروتئین حیوانی رژیم غذایی انسان حاصل گردد. در این صورت پروتئینی که به‌صورت خوراک ماهی به احشام و ماکیان خورانده می‌شود، مستقیماً در دسترس انسان خواهد بود. این حیوانات تنها ۳۵ درصد از پروتئینی را که به‌صورت مواد غذایی مصرف می‌کنند، به گوشت، تخم مرغ و شیر تبدیل می‌نمایند. گام سوم در جهت افزایش عرضهٔ ماهی، کاهش ضایعات آن خواهد بود، که هم درحین صید و هم پس از آن اتفاق می‌افتد.

مثلاً در صیدگاههای میگو در آبهای حاره و زیرحاره، درمقابل هر تن میگویی که صید و منجمد می‌شود، چندین تن ماهی کم‌ارزش در تورها گرفته می‌شود که در دریاها می‌گردد. به‌دلیل ارزش اقتصادی فراوان میگو، ماهیگیران نمی‌توانند ظرفیت انبار کشتی را برای ماهیان کم ارزش مورد استفاده قرار دهند. در مورد سایر تورهای ماهیگیری هم که انواع گونه‌های ماهی را به‌دام می‌اندازند، وضع به همین منوال است؛ معمولاً پرارزش‌ترین گونه‌ها را جمع آوری می‌کنند و بقیه را به دریا می‌ریزند.

برآوردشده است که مقدار ماهی بیرون ریخته شده از قایقهای صید میگو، سالانه ۴ میلیون تن می‌باشد و مجموع ماهیانی که عمداً دور ریخته می‌شوند، ممکن است به ۶ میلیون تن - یعنی بیش از ۱۰ درصد صید دریایی جهان - برسد.[۱] کشتیهای ماهیگیری که از تورهای شناور عمودی استفاده می‌کنند نیز مقادیر معتنابهی از مواد غذایی بالقوه انسان را به‌هدر می‌دهند. مثلاً اگر گله‌ای از ماهیان که در عمق متوسط زندگی می‌کنند و در یک تور به دام می‌افتند، تعدادشان آن‌قدر زیاد باشد که انبار کشتی گنجایش ذخیره‌سازی آنها را نداشته باشد، تور را در دریا خالی می‌کنند. ماهیانی که از تور تخلیه می‌شوند، به‌دلیل شوک، خفگی یا آسیب مکانیکی می‌میرند. ماهیان ناخواسته‌ای که در تورها بالا کشیده می‌شوند نیز به‌دلیل تغییر سریع فشار و همچنین آسیب مکانیکی می‌میرند. خالی کردن تور در دریا در مواقعی که گونه‌های فراوانی به‌غیر از گونه‌های مورد نظر در تور صید شده‌اند یا حتی در مواقعی که انواع معینی از گونه‌های مورد نظر در تور جمع نشده‌اند، صورت می‌پذیرد. متأسفانه از مقدار ماهیانی که به دریا ریخته شده یا به‌طریق دیگر کشته شده و هرگز به عرشهٔ کشتی آورده نمی‌شوند برآوردی در دست نیست.

در کشورهای کم‌ثروت‌تر- بویژه در مناطق حاره - مقدار زیادی ماهی خشک‌شده و دودی از طریق فعالیت باکتریایی و نابودی توسط حشرات و سایر آفات از میان می‌رود. برآورد می‌شود که در شیلات

۱. هولت و واندربیلت، ۱۹۸۲.

لیک چاد در شمال شرقی نیجریه نیمی از مجموع صید قبل از رسیدن به بازار توسط حشرات و باکتریها از میان می‌رود.

طبیعت و محدودیتهای منابع زندهٔ دریایی

برخلاف تولید زراعی بر روی خشکی که می‌توان آن را با تکنولوژی مناسب وسیعاً گسترش داد، قابلیت تولید اقیانوسها توسط خواص فیزیکی و شیمیایی آبهای اقیانوسی و همچنین توسط توانایی اورگانیسمها برای تطبیق با این خواص محدود می‌شود. هم در خشکی و هم در دریا، نباتات، انرژی خورشیدی را به مواد آلی که زندگی تمام حیوانات در نهایت بدان وابسته است، تبدیل می‌کنند. قابلیت تولید نباتات دریایی، مانند نباتات خشکی، به‌مقدار آفتاب و موجودیت مواد مغذی از جمله ترکیبات ازت، فسفر، پتاسیم، و سایر مواد معدنی بستگی دارد. فتوسنتز تنها در لایه‌های فوقانی اقیانوس که نور خورشید به آن نفوذ می‌کند، امکان‌پذیر است. بنا بر این نباتات در اقیانوسها به‌دلیل اینکه باید شناور باشند، خیلی کوچکند و برای آنکه بتوانند در آبهای فوقانی اقیانوسها معلق بمانند، نسبت سطح به حجم آنها باید زیاد باشد. این نباتات اقیانوسها در مقایسه با نباتات خشکی که چندین ماه و گاهی چندین سال عمر می‌کنند، عمر کوتاه و معمولاً چند روزه دارند. به همین دلیل بیوماس نباتات دریایی در هر زمان دو درجهٔ بزرگی کوچکتر از نباتات روی خشکی است. به‌دلیل اندازهٔ کوچک نباتات، حیوانات گیاهخوار در اقیانوسها هم معمولاً کوچک هستند و هر چه حیوانات گوشتخوارتر می‌شوند، اندازهٔ آنها نیز بزرگتر می‌گردد. به همین دلیل زنجیره‌های غذایی در دریا پیچیده بوده، و چندین سطح غذایی را در برمی‌گیرد. حیواناتی که برای انسان مفید می‌باشند، تنها بخش کوچکی از تولید بیولوژیکی اقیانوسها را تشکیل می‌دهند.

در آبهای کم‌عمق‌تر که کمتر از چند ده متر عمق دارند، وضعیت پیچیده‌تر است. در بعضی مناطق، نباتات بزرگ کف‌زی، منبع اصلی غذا برای حیوانات بزرگتر هستند (مثلاً کِلپ برای توتیا). در جاهای دیگر، حیوانات گیاهخوار کف‌زی ـ مانند صدفها و خرچنگها ـ مکانیسم‌های ویژه‌ای برای تغذیه کسب کرده‌اند که آنها را قادر می‌سازد مقادیر زیادی از آب دریا را صاف نموده و ذرات معلق مواد آلی از جمله فیتوپلانکتونها را جدا و به مصرف تغذیه برسانند.

مقدار بعضی از این عمومیتها را می‌توان تعیین کرد. مجموع تولید خالص نباتی (فتوسنتز منهای تعرق) بر روی خشکی، تقریباً معادل ۶۰ میلیون تن کربن آلی در سال می‌باشد؛ درحالی‌که در اقیانوس، تولید خالص بیولوژیکی تنها در حدود ۳۰ میلیون تن است.[1] (بعضی اطلاعات تازه حاکی از این است

۱. و. ر. امانوئل، گ. گ. کیلاف، و ژ. س. اولسن، (مدل‌سازی ازگردش کربن در اکوسیستم‌های خشکی جهان)، در مدل‌سازی از چرخهٔ کربن، اسکوپ ۱۶، ویراستار: ب. بولین (نیویورک: وایلی، ۱۹۸۱)، صفحات ۳۵۴ـ۳۳۵.

که این رقم شاید با ضریب ۲ یا ۳ کمتر از حد واقعی باشد؛ اما ما در این مبحث، مقداری را که عموماً پذیرفته شده، درنظر می‌گیریم.) از آنجا که مساحت اقیانوس سه برابر مساحت خشکی در قسمتی است که گیاهان می‌رویند، قابلیت تولید در واحد سطح در دریا در حدود ۸۰ گرم در هر متر مربع ـ یعنی کمتر از یک پنجم ۴۶۰ گرم در هر متر مربع در خشکی ـ می‌باشد. گیاهان خشکی به‌طور متوسط قادرند در حدود ۰/۲ درصد از آفتاب را به انرژی شیمیایی مواد آلی تبدیل کنند.[۱] در دریا، تنها در حدود ۰/۰۴ درصد تبدیل می‌شود.

تولید گیاهی فصلی در اقیانوس را می‌توان از تغییرات فصلی تمرکز فسفر در یکصد متر فوقانی که آفتاب کافی برای انجام عمل فتوسنتز به داخل آب نفوذ کند، محاسبه کرد. در مناطقی که مقادیر نسبتاً زیادی مواد مغذی به‌دلیل طغیان آب از اعماق به سطح آورده می‌شود (در حدود ۱۰ درصد مساحت سطح اقیانوس)، تمرکز فسفر در این لایهٔ فوقانی از ۲ گرم در هر مترمربع در آغاز فصل بهار و تابستان تا صفر در فصل پاییز که تولید مواد آلی متوقف می‌شود، نوسان دارد. نسبت وزن کربن به فسفر در نباتات دریایی، نسبت ردفیلد نامیده شده و با مقداری درحدود ۵۰ در سراسر اقیانوس ثابت می‌باشد. بدین ترتیب، در طی فصل رشد، در هر متر مربع ۱۰۰ گرم کربن توسط فتوسنتز تثبیت‌شده و از محلول لایه‌های سطحی آب جدا می‌گردد. در ده درصد حاصلخیز اقیانوس، این مقدار به ۳/۶ میلیارد تن بالغ می‌گردد. احتمالاً در ۹۰ درصد باقیماندهٔ مساحت اقیانوسها، همین مقدار کربن فصلی توسط نباتات تثبیت می‌شود. کسر بزرگی از این مقدار، توسط اجزای حیوانی پلانکتونها خورده می‌شود که آنها هم به نوبهٔ خود، توسط ماهیان و ارگانیسم‌های بزرگتر خورده می‌شوند. در هر مرحله، بیشتر مادهٔ آلی مصرف گردیده و هضم شده به‌عنوان غذا برای تولید انرژی اکسید می‌گردد و تنها یک‌پنجم تا یک‌دهم آن به بافتهای حیوان تبدیل می‌شود. بدین ترتیب، قابلیت تولید بیولوژیکی ماهیان و سایر اورگانیسمهایی که توسط انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد، تنها در حدود چند صد میلیون تن می‌باشد.

قبل از دخالت انسان، تولید بیولوژیکی در اقیانوسها، یک سیستم بسته بود. مقادیر اندک ازت، فسفر و سایر مواد مغذی، هر ساله توسط رودخانه‌ها به دریا آورده می‌شد؛ و مقادیر اندک مواد، هر ساله در ته دریا رسوب می‌کرد. اما مقدار مغذی که هر ساله وارد اقیانوسها می‌شد، تنها یک ده‌هزارم تا یک صدهزارم مقدار مواد مغذی موجود در اقیانوسها بود؛ و رسوب مواد مغذی در ته اقیانوسها نیز دارای درجهٔ بزرگی مشابه بود.

اگر این سیستم را از لحاظ ماهیانش مورد ملاحظه قرار دهیم، متوجه می‌شویم که ماهیان در شرایط طبیعی، هیچ بازدهی نداشتند. به‌عبارت دیگر، مرگ و میر طبیعی، با رشد و تولید مثل طبیعی برابر بود.

۱. تبدیل خالص آفتاب توسط نباتات خشکی، در مکانها و زمانهای مختلف، متفاوت است؛ در بعضی مزارع نیشکر در مناطق حاره، بیش از ۱/۵ درصد می‌باشد و در صحرا صفر است. تفاوت در اقیانوس احتمالاً قدری کمتر است.

تنها به کمک تغییر توزیع سنی یا خصوصیات دیگر یا به کمک تغییر محیط زیست ـ یعنی به کمک ایجاد تفاوت میان تولید خالص مادهٔ آلی توسط ماهیان و اکسیداسیون طبیعی توسط شکارچیان و میکرواورگانیسمها ـ می‌توان به بازده مداوم این ماهیان دست یافت. این را می‌توان با یک راه یا تلفیقی از چهار طریقه انجام داد: با کاهش متوسط سن ماهیان به‌نحوی که کثرت با افراد سریع‌الرشد باشد؛ با حذف شکارچیان برای کاهش مرگ و میر طبیعی؛ با حذف رقیبان برای افزایش غذای موجود برای ماهیان؛ یا با دستکاری ژنتیکی به‌منظور تولید ماهیان سریع‌الرشدتر و کاراتر. اگر جمعیت ماهیان عمدتاً از افراد پیرتر تشکیل می‌شود، در این صورت مصرف غذایی، صرفاً برای تولید انرژی و نه برای رشد می‌باشد. رشد سریع، خصوصیت ماهیان جوان است؛ و بازده مداوم یک شیلات برای فرآهم آوردن غذای انسان، اساساً با نرخ رشد ماهیان جوان منهای شکار توسط سایر اورگانسمها برابر است. تحت شرایط صحیح، ایجاد چنین شیلاتی، نسبت ماهیان پیرتر را کاهش داده و در نتیجه وزن ماهیانی را که بر یک اساس بادوام می‌توان صید کرد، افزایش می‌دهد. اما اگر بیش از حد ماهی صید شود، شمار ماهیان تخمگذار به‌حدی کاهش خواهد یافت که نوزاد ماهی برای بقای جمعیت ماهیان به‌قدرکافی وجود نخواهد داشت و جمعیت ماهیان نابود خواهد شد. عملاً وزن ماهیانی که می‌توان بر یک اساس بادوام صید کرد، معمولاً کمتر از نصف نرخ تولید بافت ماهیان می‌باشد.

جنبش قرق در اقیانوسها

عموماً با ماهیان به‌عنوان منابعی که همگان به آن دسترسی آزادانه دارند، رفتار شده است: (ماهی به کسی تعلق دارد که آن را صید می‌کند). رفتار با اقیانوسها به‌عنوان دارایی مشاع تا زمانی‌که به‌نظر نمی‌رسید منابع آنها توسط اقدامات انسان کاهش پذیرد، اقتصادی و کارا بود. اما با افزایش شدید صید ماهی در ۳۵ سال گذشته، آشکار شده است که منابع بیولوژیکی اقیانوسها محدود بوده و ممکن است توسط صید بی‌رویه بشدت متأثر گردد. این واقعیت، یکی از علل اصلی جنبش قرق اقیانوسها می‌باشد که در اقدامات اخیر کشورهای ساحل‌دار و کنوانسیون ایجاد شده توسط سومین کنفرانس ملل متحد پیرامون قانون دریا (که در سال ۱۹۸۲ توسط اکثر کشورهایی که دارای مرز دریایی می‌باشند، تأیید گردید) منعکس شده است. این جنبش قرق، منابع زنده را در محدودهٔ ۲۰۰ مایلی از خط ساحلی کشورها قرار داده و قضاوت در مورد جزایر اقیانوسی مسکونی، توسط خود دولتها صورت می‌گیرد. مناطقی که از این‌طریق قرق می‌شوند ـ بین ۳۰ تا ۴۰ درصد کل مساحت اقیانوسی جهان ـ به مناطق اقتصادی انحصاری دولتهای ساحل‌دار معروف شده‌اند.

درگذشته، قرق ملی مناطق دریایی بزرگ، نه مناسب و نه مطلوب به‌نظر می‌رسید. به دلیل تردید در

مورد دریانوردی و عدم وجود علایم مرزی شناخته‌شده، ایجاد خطوط مرزی در اقیانوسها ممکن نبود. عمق بسیار زیاد آب، ایجاد نرده را عملاً غیرممکن می‌ساخت. به‌دلیل حجم عظیم اقیانوسها و کدر بودن آبهایی که در زیر سطح اقیانوسها قرار داشت، برآورد اندازه و طبیعت اجتماعات ماهیان دشوار؛ و اعتقاد به اینکه منابع عظیم ـ اگر نه پایان ناپذیر ـ هستند، رایج بود. اطلاعات اندکی در مورد چگونگی تکثیر و جایگزین کردن ماهیان در اختیار بود. به استثنای گونه‌های غیرمتحرک، اجتماعات ماهیان بدون توجه به مرزهای ایجادشده توسط بشر، از یک‌سوی اقیانوس به‌سوی دیگر می‌روند. جوامعی که حقوق مالکیت را با توجه به مساحت زمینهای مشخص تعریف می‌کردند، از بسط مفاهیم خود به منابعی که به‌طریق غیرقابل پیش‌بینی حرکت می‌کردند، عاجز بودند.

جنبش قرق و گسترش مناطق اقتصادی انحصاری، به‌واسطهٔ چندین تحول فنی ممکن گشته است: افزایش عظیم صحت دریانوردی با استفاده از ماهواره و رادیو؛ توانایی کشورها برای مساحی اقیانوس با استفاده از ماهواره‌ها، هواپیما، رادار و بررسی آکوستیکی؛ و توانایی فزایندهٔ آنان برای کنترل از طریق کشتیهای تندرو و هواپیماها. تمام اینها، کشورهای دارای ساحل را قادر می‌سازد که نسبت به گذشته، مساحت بیشتری از اقیانوس را به اشغال خود در آورند.

به‌دلیل بهبودهای پدید آمده در تکنولوژی صید ـ که صید کسر بزرگی از ماهیان و نرم‌تنان و امحای این منابع زنده را مقدور ساخته است ـ قرق روز به روز، طرفداران بیشتری می‌یابد. از جملهٔ این تحولات، عبارت است از پیدایش ناوگانهای ماهیگیری جهان‌پیما با کشتیهای مادر برای ذخیره و فراوردن ماهیان صیدشده و تحویل آن به قایقهای ماهیگیری (این طریقه بویژه در شوروی و ژاپن که دو کشور عمدهٔ صیاد هستند، مورد استفاده است).

بهبودهای دیگر در فن ماهیگیری، شامل توسعهٔ روشهای ردیابی آکوستیکی برای شناسایی محلهای اجتماع ماهیان، استفاده از الیاف مصنوعی برای بافت تورهای ماهیگیری؛ استفاده از قرقره‌های مکانیکی برای کشیدن تورهای بزرگ، استفاده از تورهای شناور عمودی که در عمق متوسط ـ یعنی جایی‌که در گذشته، در دسترس ماهیگیران نبود ـ ماهی صید می‌کنند، توسعهٔ تکنولوژی انجماد و فراوردن، توسعهٔ علوم شیلات و برآوردهای دقیق‌تر از اندازهٔ اجتماعات ماهیان و مرگ و میر آنها، و استفاده از کشتیهای بزرگتر و سریعتر برای صید در صیدگاههای دور از ساحل می‌شود. این تحولات در ۳۵ سال گذشته، با رشد سریع جمعیت و سطح درآمد مردم که تقاضا برای پروتئین ماهی و سایر فراورده‌های منابع زندهٔ دریایی را افزایش داده، همراه بوده است.

مدیریت شیلات

در هر منطقهٔ اقتصادی انحصاری، ماهیان و نرم‌تنان در حکم منابع آزاد در اختیار دولتهای دارای ساحل و مردم آنها هستند. این خصوصیتِ دسترسی آزادانه به‌اضافهٔ مقدار محدود منابع و سهولت نابودی آنها، مدیریت شیلات توسط دولت و وضع مقررات را ضروری می‌سازد.

بعضی از ماهیان مهاجر مانند تن، در سراسر اقیانوسها سیر می‌کنند و تنها برای مدت کوتاهی در منطقهٔ اقتصادی انحصاری یک کشور باقی می‌مانند. در واقع آنها بخش بزرگی از زندگیشان را در اقیانوسها به دور از مناطق استحفاظی دولتهایی که دارای مرزهای آبی می‌باشند، می‌گذارنند. دولتهایی که این ماهیان ارزشمند بخشی از زندگی خود را در آبهای آنها می‌گذرانند، باید برای پیشگیری از نابودی آنها با هم همکاری نمایند.

یکی از اهداف بنیادی مدیریت مدرن شیلات، برآورد بازده بادوام بهینه ـ یعنی وزن ماهی‌ای که بر یک اساس بادوام می‌توان به‌طور اقتصادی صید کرد ـ می‌باشد. این معمولاً کمتر از حداکثر بازده بادوام ـ که عبارت است از وزن ماهی‌ای که می‌توان بدون نابود کردن نسل ماهیان صید کرد ـ می‌باشد. یکی از دلایل این تفاوت، این است که هزینه‌های صید برای صید ماهی در حداکثر بازده بادوام، بیش از ارزش ماهی گرفته‌شده می‌باشد.

به‌عبارت کلی‌تر، اهداف مدیریت شیلات عبارتند از: به‌حداکثر رساندن منافع اقتصادی و اجتماعی شیلات، حفاظت اجتماعات دریایی و محیط زیست آنها برای نسلهای کنونی و آتی، و بهبود روابط بین‌المللی. از آنجا که دریاها و اجتماعات حیوانی و نباتی، توسط همگان مورد استفاده قرار می‌گیرند، همیشه منبع مناقشات میان کشورها بوده‌اند. بنا بر این یکی از اهداف اصلی مدیریت شیلات باید به‌حداقل رساندن این مناقشات باشد. موضوعاتی که مدیران شیلات باید به آن بپردازند، عبارتند از: گونه‌های اقتصادی و تفریحی ماهیان و بی‌مهرگان دریایی؛ پستانداران دریایی از جمله فک‌ها، شیرهای دریایی، بیدسترهای دریایی، لاک‌پشتان دریایی، نهنگها و فیلهای دریایی؛ تسهیلات صید، فراوردن، حمل و نقل، توزیع و عرضه به بازار ـ از جمله قایقها و ادوات ماهیگیری، کارخانه‌های انجماد و کنسروسازی، بنادر صیادی، انبارها و بازارها برای توزیع عمده و خرده فروشی ـ و بالاخره، توسعهٔ ادوات پرورش آبزیان.

مدیریت مؤثر شیلات، به موجود بودن اطلاعات کافی و تفسیر و استفادهٔ درست از آنها بستگی دارد. این اطلاعات، از چند نوع مختلف می‌باشند. برآورد بازده بالقوه، مستلزم اطلاعات بیولوژیکی دربارهٔ اندازه و توزیع سنی اجتماعات ماهیان، نرخ ورود ماهیان جوان به شیلات، مرگ و میر طبیعی و مرگ و میر در اثر صید، و تغییرات در موجودیت آنها (محل اجتماعات ماهیان) می‌باشد. این اطلاعات را بایستی سال به سال جمع‌آوری کرد؛ زیرا تغییر شرایط آب و هوایی در اقیانوسها و تغییر الگوهای صید، تفاوتهایی

از لحاظ اندازه و خصوصیات اجتماعات ماهیان بین سالهای مختلف پدید می‌آورد. بیولوژیست‌های زبردست شیلات که دارای مهارتهای ریاضی علم جمعیت و اطلاعات کافی در مورد مورفولوژی، فیزیولوژی و تاریخ زندگی ارگانیسم‌های مورد مطالعه می‌باشند، برای انجام این کار ضروری هستند. بیولوژی شیلات، هنوز با یک علم دقیق فاصلهٔ زیادی دارد. فقدان اطلاعات کافی و تردید در تفسیر اطلاعات موجود، مناقشه میان گروههای ذی‌نفع مختلف را تشدید کرده و اتخاذ و اجرای هرگونه تصمیم را به‌تعویق می‌اندازد.

مطالعات اقتصادی در مورد ارزش و هزینهٔ صید در هر واحد فعالیت ماهیگیری و سود اقتصادی ماهیگیران ضروری است. این اطلاعات را برای منظورهای مختلف، از جمله تعیین تعداد قابل‌مجاز کشتیهای ماهیگیری و محدود ساختن ورود کشتیهای جدید به شیلات، می‌توان مورد استفاده قرار داد. مطالعات جامعه‌شناختی برای شناسایی عواملی که رفاه جوامع کوچک صیادی را که درکشورهای درحال توسعه معمولاً فقیرترین فقرا هستند، تحت تأثیر قرار می‌دهند، لازم است. برای تعیین قدرت و نفوذ گروههای مختلف ماهیگیری از جمله صنایع ماهیگیری تفریحی در مقابل ماهیگیران تجارتی، ماهیگیران تجاری در مقابل فرآورندگان و توزیع کنندگان، و مصرف کنندگان در مقابل سایر گروههای ذی‌نفع، به اطلاعات و قضاوت سیاسی نیاز است.

علاوه‌بر تعیین اندازهٔ بازده بادوام بهینه (مجموع صید مجاز)، مشکل اصلی مدیریت شیلات، تخصیص متناسب مجموع صید مجاز میان گروههای استفاده کنندهٔ رقیب می‌باشد. مثلاً در مناطق اقتصادی انحصاری جدید، چگونه می‌توان میان ماهیگیران دولتهای ساحل‌دار و ماهیگیران اقیانوس‌پیما که از حقوق سنتی صید برخوردار هستند، عدالت برقرار کرد؟ (پرتغالیان، فرانسویان و سایر اروپاییان به مدت پانصد سال درگراندبانکس ـ که در نزدیکی سواحل کانادا و ایالات متحده واقع است ـ ماهیگیری کرده‌اند.) سایر مشکلات مربوط به تخصیص، در میان ماهیگیرانی که نزدیک به ساحل به صید می‌پردازند و بسیاری از آنها ماهیگیران کوچکی هستند که از قایقهای سنتی استفاده می‌کنند و صیادانی که به دور از ساحل و با استفاده از تکنولوژی‌های نیرومند صید و کشتیهای بزرگ به ماهیگیری می‌پردازند، بروز می‌کند. این مشکل معمولاً با ممنوع ساختن ورود کشتیهای بزرگ صیادی به داخل آبهای نزدیک به سواحل پیشگیری می‌شود.

مشکلات ویژه‌ای در رابطه با ماهیگیران کوچک در ساحل غربی ایالات متحده و کانادا بروز می‌کند. حق صیادان بومی امریکایی به صید معیشتی ماهی آزاد در شمال غربی اقیانوس آرام، مورد شناسایی قرارگرفته است؛ و این امر با مقررات مدیریت که به ماهیگیران تفریحی و تجارتی تحمیل می‌شود، تناقض دارد. علی‌رغم ممنوعیتهای کمیسیون بین‌المللی صید نهنگ، اسکیموهای آلاسکایی مجازند به‌روش سنتی خود در دریاهای برینگ و بوفورت به صید نهنگ بپردازند.

مشکل سومی هم در رابطه با مناقشه میان کشتیهای فراوری اقیانوس‌پیما ـ که تحت پرچمهای خارجی رانده می‌شوند و با صیادان محلی همکاری می‌کنند ـ و فرآورندگان محلی که از دریافت ماهی صیدشده توسط ماهیگیران ملی محروم می‌شوند، بروز می‌کند.

ماهیگیران تفریحی، نمایندهٔ صنعتی، از لحاظ اقتصادی نیرومند بوده و اغلب با ماهیگیران تجارتی و فرآورندگان مستقر در ساحل، مناقشه دارند. ماهیگیران تفریحی، خواهان حفاظت از ماهیانی هستند که توسط ماهیان بزرگ ـ که برای تفریح صید می‌گردند ـ خورده می‌شوند؛ درحالی‌که ماهیگیران تجارتی و فرآورندگان مستقر در ساحل، خواهان صید گونه‌های غذایی برای تولید کنسرو و خوراک ماهی برای احشام هستند.

مناقشهٔ دیگر میان مردمی که ماهی را به‌عنوان غذا به‌طور مستقیم مصرف می‌کنند و اداره‌کنندگان کارخانه‌های فراوری که از ماهی، روغن و خوراک ماهی تولید می‌کنند، می‌باشد. گروه دوم، اغلب منافع اقتصادی فوری دارند؛ اما مصرف‌کنندگان به‌دلیل اقدامات مبتنی‌بر منافع شخصی این گروه، متضرر می‌شوند.

مدیران شیلات می‌توانند از مجموعه‌ای از تکنولوژی‌های مدیریت استفاده کنند. در شیلات اقیانوس اطلس شمال شرقی مقرر شده است که سوراخهای تورهای ماهیگیری، از یک حد معینی کوچکتر نباشد، تا ماهیانی که هنوز رشد نکرده و بالغ نگشته‌اند، در تور به‌دام نیفتند. برای صید گونه‌های مختلف، سهمیه‌هایی توسط کمیسیون‌های بین‌المللی ماهی تعیین گشته و برای صید بعضی از گونه‌ها، فصل تعطیل اعلام شده است. در صیدگاههای هالیبوت در شمال غربی اقیانوس آرام ـ که بین کانادا و ایالات متحده مشترک بود ـ با برقرار ساختن فصول تعطیلی، محدود کردن اندازهٔ کشتیهای صیادی و ممنوع ساختن ادوات ماهیگیری خیلی کارا، محدودیتهایی برمیزان صید اعمال گردید.

اجرای مقررات مدیریت، مشکل مداومی است که هنوز حل نشده. این امر را می‌توان با نظارت بر کشتیهای صیادی و میزان ماهیانی که از این کشتیها تخلیه می‌شوند، انجام داد؛ اما این وظیفه باید از طریق گشت در تمام مناطق اقتصادی انحصاری برای دور نگاه داشتن صیادان خارجی که صید خود را در جاهای دیگر تخلیه می‌کنند، پشتیبانی گردد. مدیران باید برای خاطیان، جریمه و برای کسانی‌که از مقررات پیروی می‌کنند، پاداش تعیین نمایند. حفاظت، یکی از مشکلات عمدهٔ مدیریت شیلات می‌باشد. در ایالات متحده، تأکید بر روی حفاظت پستانداران دریایی گذاشته شده است. از دیدگاه صیاد، این خیلی مطلوب نیست؛ زیرا فک‌ها و نهنگها مستقیماً برای دسترسی به منابع شیلات رقابت می‌کنند.

در صیدگاههای ماهی تن در اقیانوس آرام شرقی ـ که عمدتاً توسط کشتیهای بزرگ با تورهای شناور عمودی بزرگ صید می‌شوند ـ ماهیگیران با قرار دادن تورهایشان در سر راه گله‌های مشترک ماهی تن و

لاک‌پشتان دریایی، محل اجتماع ماهیان تن را پیدا می‌کنند. صدها هزار لاک‌پشت دریایی در اثر گرفتار شدن در این تورها کشته شده‌اند. اجرای مقرراتی برای محدود ساختن کشتار این حیوانات طویل‌العمر که به‌آهستگی تولیدمثل می‌کنند، مستلزم ساخت تورهایی با مدلهای مناسب و اجرای مقررات توسط بازرسین درکشتیهای ماهیگیری می‌باشد. در بسیاری ازکشورهای در حال توسعه، حفاظت از محیط‌هایِ زیستِ نزدیکْ به ساحل ماهیان و نرم‌تنان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. صخره‌های مرجانی را باید در مقابل فعالیتهای استخراج معدن و آلودگی حاصل از فرسایش اراضی ساحلی حفاظت کرد. مردابها و تالابهای ساحلی، محل تخمگذاری و پرورش نوزاد بسیاری از ماهیان مهم می‌باشد. اینها را باید در مقابل آلودگی و بهره‌برداری مخرب برای سایر مقاصد حفظ نمود.

اگر مدیران شیلات نگهداری و استفاده از صیدهای فرعی [صید ناخواستهٔ ماهیان ناخواسته در اثر فعالیتهای صیادی] را تشویق و برای آن پاداش تعیین کنند و اگر امکانات فرآوری در نزدیکی محل تخلیهٔ ماهیان برای کاهش ضایعات بعد از صید فراهم آید، می‌توان شاهد آغازی برای پیشگیری از به‌هدر رفتن ماهیان بود.

در گذشته، مدیران شیلات به تمرکز بر روی گونه‌های منفرد تمایل داشته‌اند. اما در سالهای اخیر، مبرهن شده است که مدیریت شیلات باید به اکولوژی گونه‌های بسیار متفاوتی توجه داشته باشد. مثلاً گونه‌هایی که بسیار مورد صید قرار می‌گیرند، در مناطق وسیع توسط سایر گونه‌ها جایگزین می‌گردند. کشتار بیش از یک‌دهم جمعیت آنچوویتای پرویی، با افزایش سریع ساردین، ماکرل، بونیتا، و هِیک همراه بود. اگرچه مجموع صید ماهی پرو درحال حاضر از حداکثر آن به‌هنگام صید ماهیان آنچوویتا کمتر است، اما منافع اقتصادی احتمالاً بیشترند؛ زیرا امکان تهیهٔ کنسرو و سایر فراورده‌ها از ماهیان صیدشده به‌وجود آمده است.

حتی با فشار نسبتاً کمترِ صید، وفور نسبی گونه‌های مختلف در اثر گذشت زمان بشدت تغییر می‌یابد. به همین دلیل انتظار می‌رود که در آینده مدیریت شیلات با اکوسیستم‌ها، و نه ماهیان منفرد، سر و کار داشته باشد. برای کاهش جمعیت گونه‌های غیرمطلوب و افزایش جمعیت انواع ارزشمندتر می‌توان به صید وسیع دستهٔ اول پرداخت. یک مثال این مورد عبارت است از صید ماهی کم‌ارزش هیک در نزدیکی ساحل غربی ایالات متحده برای افزایش میگوی صورتی‌که ارزشمند می‌باشد. از آنجا که میگوی صورتی، طعمهٔ ماهیان هیک می‌شود، جمعیت فراوان ماهیان هیک، میگوهای صورتی را نابود می‌سازد.

ایجاد مناطق اقتصادی انحصاری برای تمام کشورهایی که دارای مرزهای آبی می‌باشند، به صنایع صیادی مفیدتر درکشورهای درحال توسعه، مدیریت خردمندانه‌تر بسیاری از صیدگاههای ساحلی، و افزایش مجموع صید جهانی ماهی و نسبت ماهی‌ای که مستقیماً برای غذای مردم مصرف می‌گردد،

منجر می‌شود. اما اگر قرار بر این است که به این اهداف نایل آییم، دولتهای ساحلی باید از مدیریت خردمندانه و مؤثر حمایت به‌عمل آورند. آموزش وسیع و پاداشهای مناسب، برای اداره‌کنندگان، اقتصاددانان، تکنیسین‌ها، مهندسان و دانشمندان شیلات ضروری می‌باشد. باید به تأسیس نهادهای دولتی انعطاف‌پذیر و پاسخگو همت گماشت؛ باید با سایر کشورهای ماهیگیر، به توافقهای مناسب رسید و برای ساخت کشتیهای صیادی و تسهیلات صیادی مستقر در ساحل سرمایه‌گذاری کرد. یکی از کشورهای درحال توسعه که در این زمینه به پیشرفتهای شایانی دست یافته است، مکزیک می‌باشد.[1] در چهار سالی که پس از ایجاد مناطق اقتصادی انحصاری در سال ۱۹۷۷ می‌گذشت، کشور مکزیک صید ماهی و نرم‌تنان را تا تقریباً پنج برابر - یعنی از ۰/۴ تا ۱/۴۷ میلیون تن در سال - افزایش داد. در طول این مدت، ناوگان صیادی مکزیک گسترش یافت و سرمایه‌گذاریهای زیادی به‌عمل آمد. اکنون خطر سرمایه‌گذاری مفرط که سود دهی شیلات را کاهش می‌دهد، و بهره‌برداری مفرط از ماهیان موجود، وجود دارد.

در ایالات متحده، پس از تصویب قانون مدیریت و حفاظت شیلات توسط کنگره در سال ۱۹۷۶، روشها و نهادهای مدیریت و خط‌مشی شیلات، به‌طور قابل ملاحظه تغییر یافت. این قانون، هفت شورای منطقه‌ای شیلات ایجاد کرد که از نمایندگان مردم، صنعت و دولت فدرال تشکیل می‌شد. این شوراها که براساس توصیه‌های کمیته‌های علمی خود عمل کرده و باید تأیید دفتر شیلات دریایی ملی وزارت تجارت را کسب نمایند، مسؤل تعیین صید مجاز سالانهٔ انواع مختلف ماهی (به‌غیر از تن و گونه‌های وابسته) و تخصیص آن میان صیادان امریکایی و خارجی هستند. اما آژانس‌های دولتی متعدد دیگری هم هستند از قبیل آژانس‌های ایالتی که شیلات و تسهیلات مستقر در ساحل را در آبهای ساحلی (به فاصله ۳ مایلی از خشکی) تحت نظر دارند، گارد ساحلی ایالات متحده، ادارهٔ خوراک و دارو، آژانس حفاظت محیط زیست، سازمان حیات وحش و ماهی، و وزارت خارجه، که در تعیین خط‌مشی و اجرای سیاستها دخالت دارند. وزارت خارجه، مسئوولیت مذاکره با دول خارجی برای حصول توافق بر سر ماهیگیری صیادان آن کشورها در آبهای ایالات متحده و ماهیگیری صیادان امریکایی در آبهای آنها را به‌عهده دارد.

سالهای متمادی، فائو از طریق ۹ کمیسیون منطقه‌ای بین‌المللی برای پیشرفت شیلات کشورهای درحال توسعه به آنها مساعدت فنی و مشاوره ارائه نموده است. متأسفانه این کمیسیونها، حمایت اندکی از دولتهای عضو خود دریافت کرده‌اند. اخیراً فائو استراتژی جدیدی را اتخاذ کرده و درحال سازماندهی هیأتهای فنی برای پاسخ به تقاضاهای کشورهای درحال توسعه برای کمک به آنها در مدیریت مناطق اقتصادی انحصاریشان می‌باشد.[2] هیأتهای مشورتی برای برنامه‌ریزی و خط‌مشی شیلات، در ۲۶ کشور

---

۱. ا. زکلی، (اجرای قانون جدید دریا: تجربهٔ مکزیک)، در شیلات جهان، چشم‌انداز در دههٔ ۱۹۸۰، ویراستهٔ ر. ژ. راتشیلد (نیویورک: اشپرینگر فرلاک، ۱۹۸۳)، صفحات ۵۱ تا ۷۲.

۲. لوکاس و لفتاس، ۱۹۷۸.

بر پاگشته است. برای تدوین پیش‌نویس قانون ماهیگیری، به ۴۱ کشور کمک می‌شود؛ و پیرامون بررسی دریایی، بازاریابی برای ماهی، و موضوعات مربوط به مصرف‌کننده، به تعدادی از کشورها مشاوره ارائه می‌گردد. هنوز نمی‌توان در مورد تأثیر این تدابیر قضاوت کرد.

۱۵

مواد معدنی غیرسوختی و اقتصاد جهان

اتمام و امحای منابع مواد معدنی
مدرک
مواد معدنی بستر دریا
برآوردهای عرضه و مصرف در آینده
تأثیر تفاضلی متغیر بودن قیمتها
نیل به امکان جهانی
مراجع
(ویلیام ا.وگلی)

کانیها و مواد (مانند فلزات و سرامیک)، درگذشته رفاه جامعه *را* محدود نساخته‌اند؛ و تا زمانی‌که شرایط نهادی معینی باقی باشد، در آینده هم رفاه بشر را محدود نخواهند ساخت. این شرایط عبارتند از داخلی کردن زیانهای زیست‌محیطی خارجی، دسترسی تجاری در سراسر جهان به مواد خام، دسترسی به پوستهٔ زمین برای بهره‌برداری، و پیشگیری از کنترل بازار (چه توسط فروشندگان و چه توسط خریداران). اگر از این مقررات متابعت گردد، بازارهای مواد معدنی این مواد را به‌نحوی که برای رفع نیازهای جامعه بدون

افزایش قابل توجه هزینه‌ها برای مدتی طولانی موجود باشند، فراهم خواهد آورد.

اتمام و امحای منابع مواد معدنی

دو روش برای تحلیل اتمام و امحا وجود دارد؛ که یکی فیزیکی و دیگری اقتصادی است. در روش فیزیکی، به منابع مواد معدنی به‌عنوان مجموعه‌ای از ذخایر زمین که با زمان زمین‌شناختی به‌وجود آمده و نمی‌توان آنها را با زمان انسانی تکثیر نمود، نگریسته می‌شود. برداشت سنگ معدن از این مجموعهٔ ذخایر، سنگ معدن باقیمانده را کاهش داده و منبع را محو می‌کند. یک تئوری اقتصادی ظریف موسوم به تئوری خالص اتمام، برای مناسب بودن با این دیدگاه فیزیکی ـ که فطرتاً جذاب بوده و زیربنای فعالیتهای آتی در زمینهٔ عرضه می‌باشد ـ به‌وجود آمده است.

دیدگاه اقتصادی که شاید جذابیت فطری کمتری داشته باشد، قویاً توسط تاریخ و تئوری اقتصادی استاندارد حمایت می‌شود. در این دیدگاه، به ذخایر به‌عنوان موجودیت کاری بخش تولید کنندهٔ مواد معدنی نگریسته می‌شود. سرمایهٔ لازم، به قدر کافی به ذخایر اختصاص می‌یابد. در این دیدگاه، ذخایر از منبع پایه توسط سرمایه‌گذاری در زمینهٔ اکتشاف، تکنولوژی و توسعه معدن تولید می‌شود؛ درست همان‌گونه که ظرفیت در بخش کالاهای غیرمعدنی تولید می‌شود (به جدول ۱۵ـ۱ نگاه کنید). مواد معدنی به‌دلیل دربرداشتن هزینهٔ تولید، کمیاب می‌باشند. موضوعی که در رابطه با عرضهٔ آتی آنها وجود دارد، این است که کمیاب‌تر ـ یعنی گرانتر ـ خواهند شد یا خیر.

جدول ۱۵-۱: ذخایر جهانی و تولید کانیهای انتخابی، ۸۰ ـ ۱۹۵۰ (محتوای فلزی به میلیون‌تن)

کانی	ذخایر ۱۹۵۰	تولید ۸۰ـ۱۹۵۰	ذخایر ۱۹۸۰
مس	۱۰۰	۱۵۶	۴۹۴
آهن	۱۹۰۰۰	۱۱۰۴۰	۹۳۴۶۶
آلومینیوم	۱۴۰۰	۱۳۴۶	۵۲۰۰
سرب	۴۰	۸۵	۱۲۷

منبع: براساس تیلتون، ۱۹۷۷، صفحهٔ ۱۰؛ و (ذخایر ۱۹۸۰ از دفتر معادن ایالات متحده)، در حقایق و مسایل کانیها، ویرایش ۱۹۸۰.

روش فیزیکی و تئوری خالص اتمام، به این نتیجه‌گیری منجر می‌شوند که بدون تردید مواد معدنی در آینده کمیاب‌تر خواهند شد؛ زیرا حجم ذخایر، متناهی بوده و در اثر تولید به اتمام خواهند رسید. خیلی‌ها به این دیدگاه معتقدند؛ اما این دیدگاه، با رفتار قیمتها و ذخایر در اثر گذشت زمان، سازگاری

ندارد. درصورت مواجهه با این‌گونه رفتار، آیا باید همچنان به این دیدگاه متوسل باشیم یا اینکه باید سعی کنیم این فرآیند را بهتر درک نماییم؟

ساده‌ترین تئوری اتمام، فرض را بر این می‌گذارد که تمام ذخایر شناخته شده‌اند. از آنجا که کم‌هزینه‌ترین ذخایر در ابتدا مورد استفاده قرار می‌گیرند، هزینه‌ها به‌موازات افزایش تولید، افزایش می‌یابند. این مدل درستی برای یک ذخیرهٔ منفرد ـ مثلاً یک معدن ـ می‌باشد. یک معدن یا یک میدان نفتی، مورد استفاده قرار گرفته و سپس هنگامی‌که نسبت به معادن و میدانهای نفتی دیگر برای استخراج مقرون به‌صرفه نباشد، رها می‌گردد. این‌گونه است سرنوشت تمام معادن و میدانهای نفتی. اما همهٔ ذخایر، بدین نحو رفتار نمی‌کنند، همان‌گونه که بسیاری از ناظرین خاطرنشان کرده‌اند:

> از لحاظ تعریف، ذخایر به مواد معدنی‌ای اطلاق می‌گردد که شناخته شده بوده و بتوان آنها را با قیمتها و تکنولوژی موجود، به‌طور سودآور مورد بهره‌برداری قرار داد. بدین ترتیب ذخایر، تنها تشکیل دهندهٔ زیرمجموعه‌ای، و اصولاً زیرمجموعهٔ بسیار کوچکی، از پایهٔ منبع ـ یعنی مجموع مقدار مواد معدنی که در پوستهٔ زمین انباشته است ـ می‌باشند.

در حالی‌که پایهٔ منبع در مورد یک کالای معدنی بخصوص مقدار ثابتی است، ذخایر آن، این‌گونه نیستند. در حقیقت اگر ذخایر جدید مس یافت نشده بودند، تولید مس در سطح جهان، ذخایر این ماده را تا اوایل دههٔ ۱۹۷۰ به اتمام رسانده بود. اما افزایش ذخایر، کاری بیش از جبران تولید انجام می‌دهند؛ به‌نحوی که ذخایر شناخته‌شدهٔ امروزی مس، خیلی بیشتر از اوایل دورهٔ بعد از جنگ می‌باشد.

در مورد آهن، بسیاری بعد از جنگ جهانی دوم معتقد بودند که جهان با کمبود شدید این محصول معدنی مهم مواجه خواهد شد؛ زیرا مصرف در زمان جنگ، ذخایر غنی سلسله جبال مسابی در مینه‌سوتای شمالی را به اتمام رسانده بود. از آن زمان، ذخایر عمدهٔ جدید، در کانادا، برزیل، ونزوئلا، لیبریه، استرالیا و سایر کشورها کشف گردیده است؛ و تکنولوژی جدید، ذخایر تاکونیت در مینه‌سوتای شمالی و مناطق دیگر را قابل بهره‌برداری کرده است. این تحولات، میلیاردها تن به ذخایر اضافه کرده‌اند. (تیلتون، ۱۹۷۷، صفحات ۸ و ۹)

یک بیان رسمی‌تر دیگر از این قرار است:

در مورد هر ذخیرهٔ معدنی و تمام ذخایر بر روی هم، حرکتی پایدار به‌سوی برابری قیمتها با هزینهٔ نهایی در چند مرحله وجود دارد:

۱) حد فعالیت جاری، یا نرخ تولید، که تحت تأثیر حجم ذخیرهٔ قبلاً به اتمام رسیده می‌باشد.

۲) حد توسعهٔ فشرده؛ که شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای ذخایر قبلاً شناخته شده بود و تحت تأثیر موازنه میان نیازهای فزایندهٔ سرمایه‌گذاری و تحصیل سریعتر سود می‌باشد.

۳) حد توسعهٔ مبسوط؛ که بهره‌برداری از منابع شناخته شده که ذخایر آنها قبلاً اقتصادی نبود، آغاز می‌گردد.

۴) حد اکتشاف؛ جایی‌که برای ذخایر جدید، اکتشاف به‌عمل می‌آید. در مورد هزینهٔ هر واحد تردید فراوان وجود دارد و هزینهٔ حتمی بسیاری از اکتشافهای ناموفق باید با احتمال یافتن ذخیره‌ای ارزشمند که مجموع هزینه‌های نهایی آن، از حدهای ۱ تا ۳ بیشتر نباشد، جبران شود.

۵) حد تکنولوژی؛ که با چهارتای اول رابطهٔ متقابل دارد.

تئوری گری ـ هوتلین (اتمام)، به‌وضوح مورد ویژه‌ای است؛ زیرا تنها دربرگیرندهٔ مراحل یک تا سه بوده و چهار و پنج را صفر فرض می‌کند. با وجود این، مراحل چهار و پنج در بلندمدت، بسیار مهمتر می‌باشند ...

> برطبق تعریف، ذخایر در هر لحظه، مقداری ثابت هستند. اما در اثر گذشت زمان، هم ذخایر و هم منابع، بخشی از یک جریان را تشکیل می‌دهند. (آدلمن و هوتان، ۱۹۸۳، صفحات ۸ و ۹ و ۱۵).

این نقل قولها، آنچه را که به جریان اصلی اندیشهٔ اقتصادی تبدیل شده است، تصویر می‌کنند، حتی اگر کسانی‌که منابع را با دیدگاه مهندسی و فیزیکی منابع و ذخایر ارزیابی می‌کنند، موافق نباشند. یک استدلال که کمتر فنی می‌باشد، توسط جولیان سیمون (۱۹۸۱) درکتاب منبع غایی، فصل ۳ ارائه گشته است: (آیا تأمین منابع طبیعی می‌تواند واقعاً نامتناهی باشد؟ بله!)

این استدلال به‌طور ساده عبارت از این است که عرضهٔ مواد معدنی اولیه که از ذخایر تولید می‌شود، با هزینه‌ای که از تقاضا برای عرضهٔ اولیه حمایت می‌کند، به اقتصاد جهان سرازیر می‌شود. از لحاظ تاریخی، مواد معدنی اولیه هرگاه تقاضا برای آنها وجود داشته باشد، با قیمتهای حقیقی به‌طور فزاینده کمتر موجود بوده‌اند. اما افزایش قیمتهای انرژی در دههٔ ۱۹۷۰ باعث شد که قیمتهای کانیها برای انعکاس نقش انرژی در تولید، افزایش یابد. هزینه‌های خارجی هم با هزینه‌های تولید مواد معدنی تلفیق گشته‌اند. باوجود این، افزایش هزینهٔ انرژی نه به‌دلیل اتمام بلکه به‌دلیل نیروی بازار بود. حتی با وجود این عوامل، قیمتهای مواد معدنی در دههٔ ۱۹۷۰، کمتر از یک درصد افزایش یافت. به‌موازات تطبیق تولیدکنندگان با حدهایی که فوقاً ردیف گشت، هر گونه تکان شدید، سریعاً در رفتار بازده و قیمت منعکس می‌شود.

مدرک

این استدلال که عرضهٔ مواد معدنی که با ذخایر اندازه‌گیری می‌شود، برای برآورده ساختن تقاضا افزایش می‌یابد، به‌صورت نظری، با حضور ذخایر به‌عنوان مدرک بنیادی، ارائه گشته است. اما در مورد قیمتها چه؟ جدول ۱۵ـ۲، سرگذشت قیمتهای مواد معدنی و سوختها را برای بیش از یک قرن نشان می‌دهد. تنها در دههٔ ۱۹۷۰، افزایش عمومی قیمتها روی داد. (در این جدول، از قیمتهای ایالات متحده استفاده شده است؛ زیرا این کشور، تولیدکننده و مصرف‌کنندهٔ عمدهٔ بسیاری از مواد معدنی می‌باشد.) جدول ۱۵ـ۳، تصویر موجود در اروپا را نشان می‌دهد. جدول ۱۵ـ۴، قیمتهای ایالات متحده و اروپا را مقایسه می‌کند. اطلاعات مربوط به قیمت، تکان شدیدی را در روند قیمتها در دههٔ ۱۹۷۰ نشان می‌دهد.

آیا این امر، شاهدی برفرآیند جایگزینی ذخایر است که هم‌اکنون با هزینهٔ حقیقی افزایش‌یافته مربوط می‌باشد؟ شاید خیر. افزایش قیمتهای سوخت و انرژی، به‌وضوح به نیروی بازار مربوط می‌شود؛ اما این هزینه‌ها با ساختار هزینه‌ای سایر مواد معدنی که نسبتاً انرژی‌بر هستند، تلفیق می‌گردد. آنچه که در ایالات متحده و احتمالاً نقاط دیگر از اهمیت مشابهی برخوردار است، داخلی کردن پدیده‌های زیست‌محیطی خارجی به‌هنگام محاسبهٔ هزینه‌های تولید می‌باشد. سه عامل ممکن است باعث شود که قیمتها از لحاظ حقیقی افزایش یابند:

۱) دخالت نیروی بازار؛

۲) ناتوانی تکنولوژی در جبران نابودی ذخایری که هم‌اکنون در دست بهره‌برداری هستند؛

۳) وارد کردن هزینه‌های اجتماعی خارجی به قیمتهای محصولات.

افزایش قیمت در دههٔ ۱۹۷۰،به‌وضوح به عوامل اول و سوم مربوط می‌شود. تجربهٔ نیمهٔ اول دههٔ ۱۹۸۰ نشان می‌دهد که روند یک قرن ـ ۱۸۷۰ تا ۱۹۷۰ ـ در چهار سال اول این دهه، از سر گرفته شده است. جدول ۱۵ـ۵، برگزیده‌ای از سرگذشت قیمتها میان سالهای ۱۹۸۰ و ۱۹۸۳ را با استفاده از اطلاعات مربوط به میانگین در هر سال ارائه می‌کند؛ و جدول ۱۵ـ۶، افزایش مصرف مواد معدنی را که علت اصلی روندهای قیمت می‌باشد، نشان می‌دهد.

جدول ۱۵-۲: تغییرات نسبی قیمتهای مواد معدنی در ایالات متحده از ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰ و از ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ (قیمتهای مواد معدنی که با ضریب تعدیل‌کنندهٔ تولید ناخالص داخلی تقسیم شده است؛ متوسط نرخهای سالانهٔ تغییر، درصد).

طبقه‌بندی مواد معدنی	روند ۷۰ـ۱۹۵۰ (ب)	تغییر روند (ج)	روند ۸۰ـ۱۹۷۰ (ب) + (ج)
سوختها[الف]	−۱٫۷[ب]	۱۳٫۸[ب]	۱۲٫۱[ب]
پترولیوم	−۱٫۴[ب]	۱۲٫۵[ب]	۱۱[ب]
گاز طبیعی	۲٫۶[ب]	۱۵[ب]	۱۷٫۶[ب]
ذغال‌سنگ نرم	−۲٫۲[ب]	۱۱٫۷[ب]	۹٫۴[ب]
سنگهای معدن و فلزات[الف]	−۰٫۲	۲٫۵	۲٫۳
سنگ معدن آهن	−۱٫۱[ب]	۱٫۵	۰٫۴
فولاد	−۰٫۳	۴٫۷[ب]	۴٫۵[ب]
منگنز	−۶٫۲[ب]	۱۰٫۶[ب]	۴٫۴[ب]
آلومینیوم	۰٫۱	۴٫۸[ب]	۴٫۷[ب]
مس	۰٫۳	−۱٫۷	−۱٫۳
سرب	−۲٫۸[ب]	+۸٫۸[ب]	۶[ب]
جیوه	۳٫۹[ب]	−۱۴٫۱[ب]	−۱۰٫۳[ب]
نیکل	۱٫۱[ب]	۲٫۵[ب]	۳٫۶[ب]
قلع	۰٫۶	۹٫۱[ب]	۹٫۸[ب]
روی	−۲٫۱[ب]	۴٫۹[ب]	۲٫۷[ب]

منبع: بارنت و مایزر، (کانیها و رشد اقتصادی)، در اقتصاد صنایع مواد معدنی، ویراستهٔ وگلی، ویرایش چهارم، زیرچاپ.

الف ـ فقط اجزای برگزیده، جداگانه نشان داده شده‌اند.

ب ـ در سطح احتمال ۵ درصد، به‌طور قابل توجه با صفر تفاوت دارد.

جدول ۱۵-۳: اروپای غربی، تغییر نسبی قیمت مواد معدنی، از ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰ و از ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ (قیمتهای مواد معدنی، توسط ضریب تعدیل تولید ناخالص داخلی تقسیم می‌شوند؛ متوسط نرخهای سالانهٔ تغییر، درصد).

طبقه‌بندی موادمعدنی	۱۹۵۰ـ۷۰	۱۹۷۰ـ۸۰
سوختها[الف]	−۳٫۷	۱۶٫۶
پترولیوم	−۴٫۲	۱۸٫۳
گاز طبیعی	موجود نیست	۶٫۶
ذغال‌سنگ نرم	−۳	۲٫۹
سنگهای معدن و فلزات[الف]	−۱٫۹	−۲٫۶
سنگ معدن آهن	−۳	−۴٫۴
فولاد	−۲	۰٫۸
منگنز	−۷٫۸	−۰٫۶
آلومینیوم	−۱٫۹	−۰٫۲
مس	−۰٫۴	−۷٫۵
سرب	−۵٫۲	۱٫۵
جیوه	۱٫۸	−۱۴٫۱
نیکل	−۰٫۴	−۱٫۳
قلع	−۱٫۲	۵٫۴
روی	−۴٫۵	−۳٫۸

منبع: بارنت و مایزر، (کانیها و رشد اقتصادی)، در اقتصاد صنایع مواد معدنی، ویراستهٔ وگلی، ویرایش چهارم، زیر چاپ.

الف ـ فقط اجزای برگزیدهٔ جداگانه نشان داده شده‌اند.

جدول ۱۵-۴: تغییرات نسبی بهای مواد معدنی، سازمان توسعه و همکاری اقتصادی ـ اروپا و ایالات متحده، از ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰ (متوسط نرخهای سالانهٔ تغییر، درصد).

طبقه‌بندی	۱۹۵۰ ـ ۷۰		۱۹۷۰ ـ ۸۰	
موادمعدنی	اروپا	ایالات متحده	اروپا	ایالات‌متحده
سوختها	−۳٫۷	−۱٫۷	۱۶٫۶	۱۲٫۱
پترولیوم	−۴٫۲	−۱٫۴	۱۸٫۳	۱۱
گازطبیعی	موجود نیست	۲٫۶	۶٫۶	۱۷٫۶
ذغال‌سنگ	−۳	−۲٫۲	۲٫۹	۹٫۴
سنگهای معدن و فلزات	−۱٫۹	−۰٫۲	−۲٫۶	۲٫۳
سنگ‌معدن‌آهن	−۳	−۱٫۱	−۴٫۴	۰٫۴
فولاد	−۲	−۰٫۳	۰٫۸	۴٫۵
منگنز	−۷٫۸	−۶٫۲۰	−۰/۶	۴٫۴
آلومینیوم	−۱	−۰/۱	−۰٫۲	۴٫۷
مس	−۰٫۴	۰٫۳	−۷٫۵	−۱٫۳
سرب	−۵٫۲	−۲٫۸	۱٫۵	۶
جیوه	۱٫۸	۳٫۹	−۱۴٫۱	۱۰٫۳
نیکل	−۰٫۴	۱٫۱	−۱٫۳	۳٫۶
قلع	−۱٫۲	۰٫۶	۵٫۴	۹٫۸
روی	−۴٫۵	−۲٫۱	−۳٫۸	۲٫۷

جدول ۱۵ـ۵. برگزیده‌ای از قیمتهای مواد معدنی در سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۳ (به دلار کنونی و دلار سال ۱۹۷۲).الف

کالا	میانگین قیمتها سال ۱۹۸۰	به دلار سال ۱۹۷۲ب	۱۹۸۳	به دلار سال ۱۹۷۲ج
ذغال‌سنگ	۱۳۵/۱	۷۳/۳۴	۱۶۴/۷۰ (اکتبر)	۷۳/۵۶
	(سنت برای هر یک میلیون واحد گرمایی بریتانیا)			
نفت (هزینهٔ نفت خام وارداتی برای تصفیه‌کننده)	۳۳/۸۹	۱۸/۴۰	۲۹/۰۹ (نوامبر)	۱۲/۹۹
	(دلار برای هر پوند)			
مس (تولیدکنندهٔ داخلی)	۱/۰۱۳	۰/۵۵	۰/۷۷	۰/۳۴
	(دلار برای هر پوند)			
شمش آهن	۲۰۳	۱۱۰/۲۱	۲۱۳	۹۵/۱۳
	(دلار برای هر تن)			
سرب (ایالات متحده)	۰/۴۲۵	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۱۰
	(دلار برای هر پوند)		(دلار برای هر پوند)	
مولیبدن (کنسانتره)	۹/۷۰	۵/۲۷	۴	۱/۷۹
	(دلار برای هر پوند)			
نیکل	۳/۴۱	۱/۸۵	۳/۲۰	۱/۴۳
	(دلار برای هر پوند)			
روی (ایالات متحده)	۰/۳۷۴	۰/۲۰	۰/۴۲	۰/۱۹
	(دلار برای هر پوند)			

الف ـ ارقام مربوط به ذغال‌سنگ، از وزارت انرژی ایالات متحده، ادارهٔ اطلاعات انرژی، بررسی ماهانهٔ انرژی (دسامبر ۱۹۸۳) اخذ گردیده‌اند؛ ارقام مربوط به نفت، از همین مرجع، صفحهٔ ۸۴ گرفته شده؛ و ارقام مربوط به سایر کالاها، از جونیس ل. و. جولی، خلاصهٔ کالاهای معدنی ۱۹۸۴ (وزارت داخلهٔ ایالات متحده، دفتر معاون) اخذ گردیده است.

ب ـ ضریب تنزل قیمت، ۱/۸۴۲ می‌باشد.

ج ـ ضریب تنزل قیمت، ۲/۲۳۹ می‌باشد.

حذف مشکل بَسَندِگی بلندمدت عرضهٔ مواد معدنی غیرسوختی، به‌معنای عدم وجود مشکلات عرضهٔ مواد معدنی نیست. برپایی کمیسیونهایی از سوی رئیس‌جمهور و مطالعاتی که از سوی کنگره هرچند سال یک بار مقرر می‌شود، به‌وضوح نشان می‌دهد که مشکلات عرضه، حداقل به‌صورت درک‌شده وجود دارد. اما تقریباً تمام کمیسیونها و تیم‌های مطالعاتی به این نتیجه رسیده‌اند که این مشکلات درک‌شده، به اقدام تصحیحی نیاز ندارند. تنها استثنائات عبارت بودند از: اجرای طرح ذخایر حیاتی برای امنیت ملی پس از جنگ جهانی دوم و یکی کردن استانداردهای زیست‌محیطی که در دهۀ ۱۹۶۰ شروع و توسط گزارش یک کمیسیون در سال ۱۹۷۲ حمایت شد. کمیسیونی که در پاسخ به افزایش قیمت مواد پس از حذف کنترل بر قیمتها در سال ۱۹۷۴ برپا گردید، در سال ۱۹۷۶ گزارش کرد که در نتیجهٔ بعضی سیاستهای ایالات متحده ـ از جمله کنترل قیمتها ـ در اواخر دهۀ ۱۹۶۰ و اوایل دهۀ ۱۹۷۰، در زمینهٔ فلزات، سرمایه‌گذاری کافی به‌عمل نیامده است. توصیه‌های ملایم این کمیسیون، توسط کنگره یا دولت جیمی کارتر به مورد اجرا گذاشته نشدند. در مطالعه‌ای که توسط آکادمی ملی علوم سازماندهی شد، کمیته‌ای از هیأت مشاورهٔ کانیهای غیرسوختی به این نتیجه رسید که هیچ مدرکی دال بر مقرون به‌صرفه بودن دخالت دولت برای پیشگیری از قطع عرضهٔ مواد معدنی وجود ندارد.

مسألهٔ عرضهٔ کبالت در اواسط دهۀ ۱۹۷۰، مثال بارزی است از اینکه چگونه اقتصادها می‌توانند به‌هنگام قطع عرضهٔ یک مادهٔ معدنی، بدون دخالت دولت در بازارها، خود را با آن تطبیق دهند. کبالت مصارف فراوانی دارد که بعضی از آنها (بویژه مصرف آن در توربین‌های موتور جت، و در زمان قطع عرضهٔ آن، در مغناطیسهایی که در دماهای زیاد کار می‌کنند)، برای امنیت ملی ایالات متحده، حیاتی تشخیص داده می‌شود. ایالات متحده، بیشتر کبالت مورد نیاز خود را از زئیر ـ یعنی جایی‌که نظامیان عرضهٔ آن را قطع کردند ـ تهیه می‌کند. مصرف‌کنندگان برای رفع نیازهای خود، به ذخایر استراتژیک روی آوردند؛ اما به‌دلیل اینکه وضعیت از نظر ملی اضطراری تشخیص داده نشد، کبالتی به آنها ندادند، در حالی‌که مصرف‌کنندگان در تکاپوی تأمین کبالت بودند، قیمت افزایش یافت. آن دسته از مصارف کبالت که چندان مهم نبود، کنار گذاشته شد و مصرف‌کنندگانی که مطلقاً به آن نیاز داشتند، آن را به قیمت بیشتر تهیه کردند. در عین حال، تلاش برای یافتن تکنولوژهای جدید شدت یافت: مغناطیسهای بدون کبالت ساخته‌شد، و تحقیق برای یافتن موادی (مثل سرامیک) که بتوانند جای کبالت را در تیغه‌های توربین‌ها بگیرند، همچنان ادامه دارد. سرامیک جای کبالت را در کمپرسورهای اتومبیل‌ها گرفته است.

یک نگرانی مداوم که تضمنات سیاسی جهانی دارد، این است که ذخایر در هر زمان معین در مناطق نسبتاً کوچکی تمرکز یافته‌اند؛ به‌نحوی که برای موجود بودن مواد معدنی برای اقتصادهای جهان، تجارت ضروری است. تولیدات غیرسوختی عمدهٔ جهان، تحت تأثیر نزدیکی به بازارها، درکشورهای صنعتی ـ از

۱۵ـ۶: مصرف مواد معدنی ایالات متحده از ۱۸۷۰ تا ۱۹۷۰ در وقفه‌های ۱۰ ساله (مقادیر فیزیکی، با قیمتهای سال ۱۹۶۷ و به میلیون دلار ارزش‌گذاری شده‌اند).

سال	مجموع	سوختها	فلزات	غیرفلز، مواد معدنی غیرسوختی
۱۸۷۰	۴۵۶	۲۵۸	۶۴	۱۳۴
۱۸۸۰	۹۶۴	۵۱۰	۱۷۲	۲۸۳
۱۸۹۰	۱۸۷۸	۹۹۵	۳۴۹	۵۳۵
۱۹۰۰	۲۶۳۵	۱۵۵۱	۵۸۴	۵۰۰
۱۹۱۰	۴۹۳۶	۳۱۰۴	۱۱۴۳	۶۸۹
۱۹۲۰	۶۷۱۶	۴۵۳۳	۱۵۱۱	۶۷۳
۱۹۳۰	۷۸۶۰	۵۴۲۶	۱۴۵۰	۹۸۵
۱۹۴۰	۹۶۶۹	۶۶۲۷	۲۱۳۶	۹۰۶
۱۹۵۰	۱۴۴۱۹	۹۷۴۸	۳۰۲۱	۱۶۵۰
۱۹۶۰	۱۸۶۶۹	۱۳۱۸۱	۲۷۸۸	۲۷۰۰
۱۹۷۰	۲۷۳۲۶	۱۹۶۵۱	۳۶۹۱	۳۹۸۴
		متوسط نرخ تغییر سالانه، درصد		
۱۹۷۰ـ	+۴٫۲	+۴٫۴	+۴٫۱	+۳٫۵

منبع: بارنت و مایزر، (کانیها و رشد اقتصادی)، در اقتصاد صنایع مواد معدنی، ویراستهٔ وگلی، ویرایش چهارم، زیرچاپ.

جمله ایالات متحده و اروپای‌غربی ـ متمرکز شده است. اما کم‌هزینه‌ترین عرضه در آینده، احتمالاً از طرف کشورهای درحال توسعه صورت خواهد پذیرفت. این در مورد مس و آهن، هم‌اکنون مصداق دارد. برای برآورده ساختن این نیازهای متقابل، به سیستم تجارتی چندجانبهٔ بدون مانع نیاز است.

نگرانی دیگر عبارت است از اینکه تغییر تکنولوژیکی منابع جدید فراهم نموده یا تقاضا برای مواد را دگرگون خواهد ساخت. در دههٔ ۱۹۲۰، مقادیر عمدهٔ مس، از ذخایر کم‌عیار جنوب غربی ایالات متحده به‌دست آمد. در پاسخ به تقاضای فزایندهٔ صنایع برقی و اتومبیل، عرضهٔ مس از ذخایر بومی غرب میانه نمی‌توانست افزایش یابد. اگرچه ذخایر مس در جنوب غربی از مدتها قبل شناخته شده بودند، اما برای استخراج و بهره‌برداری از آنها، به دو تکنولوژی جدید نیاز بود: اولاً ، موتورهای درون‌سوز، توانایی معدن‌چیان را برای حمل مقادیر زیاد سنگ و خاک در معادن باز افزایش داد. ثانیاً ، در دههٔ۱۹۲۰ ابزار جدیدی برای تهیهٔ کنسانترهٔ مادهٔ معدنی مطلوب از سنگ معدن، ساخته‌شد. بویژه تکنیک‌هایی برای غلیظ‌سازی سنگ معدن از طریق دمیدن هوا در مخلوطی از سنگ معدن و آب که باعث می‌شد ذرات مادهٔ معدنی به حبابهای هوا بچسبند(و در آن زمان پیشرفته‌ترین تکنیک بود)، به‌وجود آمد. پیشرفتهای مشابهی، ذخایر نیکل را به‌واسطهٔ اقتصادی ساختن استخراج ذخایر کم‌عیار لاتریتی افزایش داده است.

مواد معدنی بستر دریا

اصولاً منابع بزرگی وجود دارند که به‌دلیل بالا بودن هزینه‌های استخراج، در زمرهٔ ذخائر بحساب نمی‌آیند. با وجود این، این منابع بدلیل محتوای عظیم مواد معدنیشان علایق تجاری و تحقیقاتی را به خود جلب می‌کنند. دو مثال از حرکت غایی این‌گونه منابع به‌سوی تبدیل به ذخایر، بهره‌برداری از تاکونیت و لاتریتهای نیکل می‌باشد. برآمدگیهای بستر دریا و پوستهٔ ته دریا، مقادیر فراوانی نیکل، مس، کبالت، منگنز و احتمالاً سایر مواد معدنی در خود دارد. قبل از آنکه این منابع ـ یا حتی بخشی از آنها ـ به ذخایر تبدیل شود حرکت در جهت حد تکنولوژی ضروری است. همچنین قبل از انجام هر گونه سرمایه‌گذاری لازم، موضوعات سیاسی و قانونی باید حل و فصل گردند. مواد معدنی بستر دریا به‌دلیل حجم بالقوه فراوان خود، سرمایه‌گذاری در امر تحقیقات در زمینهٔ تکنولوژی را جلب کرده، باعث می‌شوند تلاش برای حل و فصل موضوعات سیاسی و قانونی، تشدید گردد. کار دقیق و محققانه که در مقابل کار ارتقایی قرار می‌گیرد، هیچ احتمالی را برای تحولات سیاسی و تکنولوژیکی لازم به‌مدت چندین دهه پیش‌بینی نمی‌کند؛ اما برای تأکید بر نکتهٔ اساسی این مقاله، باید بگوییم که پیش‌بینی آیندهٔ تکنولوژی و به‌طریق اولیٰ عرضه و تقاضای مواد معدنی، بسیار پرخطر می‌باشد. در صورتی‌که هر یک از سه عامل امحا و کنترل عرضه در بازار یا هزینه‌های سنگین زیست‌محیطی در رابطه با توسعهٔ زمین خود را نشان دهند، مواد معدنی بستر

دریا ممکن است علایق تحقیقاتی و انگیزش سیاسی‌ای را جلب کنند که تبدیل آنها را به ذخایر، خیلی زودتر از موعد مورد انتظار پدید می‌آورد. از سوی دیگر تکنولوژی کنونی تولید و اکتشاف موفقیت‌آمیز ذخایر جدید ممکن است بهره‌برداری از مواد معدنی بستر دریا را به‌تعویق اندازد.

برآوردهای عرضه و مصرف در آینده

تقریباً تمام مطالعات مربوط به آینده، براساس دیدگاه فیزیکی اتمام می‌باشد. اکثراً در حرف از تکنولوژی و اکتشاف حمایت می‌کنند؛ با وجود این، حجم بالقوهٔ ذخایر را برآورد کرده و بدین ترتیب برای تولید نهایی، حدی متناهی قایل می‌گردند. این‌گونه تلاشها، هیچ اطلاعاتی در مورد عرضه در آینده به‌دست نمی‌دهد. اینها در صورتی‌که مورد باور سیاست‌گذاران قرار گیرد نه تنها بی‌فایده بوده، بلکه به سیاستهای بد منجر می‌شود. در مورد کنترل قیمتها و قوانین کنترل مصرف نهایی گاز طبیعی در ایالات متحده، وضع ممکن است بدین‌گونه باشد.

این بدان معنی نیست که مطالعه‌ای در مورد ارزیابی بلندمدت منابع نباید انجام گیرد. این‌گونه مطالعات، تا زمانی‌که به درک بهتر منابع و اصلاح کارایی اکتشاف منجر می‌گردد، باید ادامه یابد. اما کاری که صَرفِ گذاردن ارقام در خانه‌های مختلف طرف زمین‌شناختی ناشناختهٔ جعبهٔ مک‌کلوی ـ که در اینجا به‌صورت شکل ۱۵ـ۱ نشان داده شده است ـ می‌شود، بی‌فایده است؛ و در صورتی‌که به‌وضوح درک نشود که این جعبه تنها در مورد بخش کوچکی از زمین کاربرد دارد، گمراه‌کننده خواهد بود. ارزیابی منابع، راهنمای مفیدی برای سیاست‌گذاری و سرمایه‌گذاری برای مناطق جغرافیایی و زمین‌شناختی کاملاً تعریف شده می‌باشد؛ اما برای برآورد آیندهٔ عرضه در جهان نمی‌توان از آن استفاده کرد. (مثالهای مطالعات جهانی براساس دیدگاه فیزیکی و عرضهٔ منابع عبارتند از: ریدکر و واتسون، ۱۹۸۰، و لئون تیف و سایرین، ۱۹۸۲.)

مشکلات مشابهی در رابطه با پیش‌بینیهای بلندمدت مصرف وجود دارد. تقاضا برای یک مادهٔ معدنی، به این دلیل وجود دارد که آن ماده دارای خواص معینی می‌باشد. تمام برآوردها در مورد تقاضاهای آتی برای این مادهٔ معدنی، بر یک اساس کالایی می‌باشد؛ و بدین ترتیب، تغییر در میان کانیها در پاسخ به تغییرات تکنولوژی و قیمتهای نسبی را ملحوظ نظر قرار نمی‌دهد. مثلاً پیش‌بینیهایی که چندین دههٔ قبل در مورد مصرف مس برای ارتباطات به‌عمل آمد، نمی‌توانست رشد ارتباطات ماهواره‌ای یا ساخت کابل‌های نوری را برای ارتباطات دور، در نظر داشته باشد. پس مطالعات مربوط به آینده، آن‌گونه که نویسنده انتخاب می‌کند، از آب درخواهد آمد.

تقاضا برای مواد معدنی، از تکنولوژی‌هایی که برای تولید سرمایه و کالاهای مصرف‌کننده مورد استفاده

منابع کشف نشده			منابع شناسایی شده		
دامنه احتمال (یا)			استنباط شده	نشان‌داده شده / اندازه‌گیری شده	تولید
احتمالی	فرضی				
			ذخایر استنباط شده	ذخایر	اقتصادی
			ذخایر نسبی استنباط شده	ذخایر نسبی	نسبتاً اقتصادی
			منابع زیر اقتصادی استنباط شده	منابع زیراقتصادی	زیراقتصادی

شامل مواد کم‌عیار و غیرمتعارف می‌شود.	سایر رخ‌نمودها

تاریخ: نویسنده:

شکل۱۵-۱: عناصر اصلی طبقه‌بندی کانی ـ منبع، پایهٔ ذخایر و پایهٔ استنباط شدهٔ ذخایر، محسوب نگردیده است.

قرار می‌گیرد، مشتق می‌شود. بنا بر این، تقاضا برای مواد معدنی، از تقاضا برای محصول نهایی مشتق می‌گردد. اگر قیمتهای حقیقی هر مادهٔ معدنی ـ چه به‌دلیل ناکافی بودن اکتشاف و سرمایه‌گذاری لازم برای تبدیل منابع به ذخایر و چه به‌دلیل کنترل بازار ـ افزایش یابد، جانشینهایی برای آن ماده یافت خواهد شد. متغیرهای ماکرو از قبیل مصرف کالا در هر واحد تولید ناخالص داخلی یا برای هر نفر در تولید ناخالص ملی، معمولاً اساس برآورد مصرف می‌باشد. اصولاً این‌گونه روندها نشان‌دهندهٔ نزول نسبت مواد معدنی در یک دورهٔ طویل زمانی می‌باشد. این نزولها نه تنها نشان‌دهندهٔ جانشین شدن یک مادهٔ معدنی به‌جای مادهٔ معدنی دیگر می‌باشد، بلکه همچنین نشان‌دهندهٔ کارایی افزایش‌یافتهٔ مصرف یک مادهٔ معدنی در تولید نهایی یک محصول می‌باشد (به تیلتون، ۱۹۸۳ نگاه کنید).

مسایل و موضوعات در مورد مواد معدنی وجود دارد. توزیع جغرافیایی ذخایر به این معنی است که تقاضا ممکن است در جایی وجود داشته باشد که هیچ مادهٔ معدنی‌ای یافت نمی‌شود؛ پس تجارت، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عوامل سیاسی ممکن است در مورد قطع عرضه، ایجاد ترس کنند. عدم ثبات قیمتها ممکن است برای تولیدکنندگان یا کشورهایی که شدیداً به درآمد منابع برای خرید سایر کالاها بستگی دارند، ایجاد دشواری درآمد نماید.

تأثیر تفاضلی متغیر بودن قیمتها

متغیر بودن وسیع قیمتها ـ که فلزات آن را نشان داده‌اند ـ برای مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، تضمنات تفاضلی دارد. تولیدکنندگان ممکن است با ذخیره‌سازی، کاهش مصرف و یافتن تکنولوژی‌های جانشین برای ساخت محصولاتشان، خود را در مقابل نوسان قیمت، عایق نمایند. برای کشور درحال توسعهٔ تولیدکننده که برای به‌دست‌آوردن ارز خارجی، به تولید مواد معدنی وابسته است، یافتن جانشین، دورنمای روشنی ندارد. پاپوا گینهٔنو برای برخورد با مسألهٔ قیمت مس، صندوقی تأسیس کرده است که کلیهٔ دریافتهای دولت بابت استخراج مس، به‌محض وصول، به آن واریز می‌گردد؛ اما برای اجتناب از نوسانات شدید ناشی از تغییرات قیمت در بودجهٔ ملی، هزینه‌ها را بر یک اساس سالانه محاسبه می‌کند. تا امروز حتی با وجود کاهش قیمت مس ، این صندوق پرمانده است. سایر کشورهای تولیدکننده، تلاش می‌کنند درآمد خود را با ادامهٔ سطح بالای تولید، علی‌رغم پایین بودن قیمت، حفظ کنند. این عمل یکی از دلایل پایین ماندن قیمت مس علی‌رغم فعالیت اقتصادی وسیع در سالهای اخیر در سطح جهان می‌باشد. تلاش کشورهای صنعتی برای آغاز ساختارهای تعرفه‌ای به‌منظور حمایت از صنایع پالایشی و فرآوری خود ـ که سیاستی سنتی می‌باشد ـ مشخص‌کنندهٔ تضمنات نامساعد تغییرپذیری اولیهٔ بهای فلزات برای کشورهای درحال توسعهٔ تولیدکننده می‌باشد.

از آنجا که بسیاری از این‌گونه سیاستها، بر استدلالات کشورهای صنعتی‌ای مبتنی است که باید خود را به‌هنگام بحرانهای سیاسی، از قطع عرضهٔ مواد خام مورد نیاز محفوظ دارند، تفاوت میان وابستگی به واردات و آسیب‌پذیری در مقابل خطر، باید دقیقاً مشخص گردد. ارزانترین راه اجتناب از خطر، حفاظت ظرفیت پرهزینهٔ صنایع داخلی نبوده، بلکه استفاده از ذخایر انبارشده به‌هنگام وضعیت اضطراری یا تحقیق برای یافتن مواد جانشینی می‌باشد. برابر دانستن وابستگی به واردات و خطر، به اتخاذ خط‌مشیهایی منجر می‌گردد که هم به زیان کشورهای درحال توسعهٔ صادرکننده و هم به زیان کشورهای صنعتی واردکننده تمام خواهد شد.

جوامع، اغلب تصمیماتی اتخاذ می‌نمایند که به نتایج بد منجر می‌گردد. توسعهٔ تسلیحات هسته‌ای تنها مثال حادی می‌باشد؛ در حالی‌که اتکای کامل به خود و سائقهای ملی برای خودکفایی به منظور حفظ صنایع داخلی برای مقاصد منطقه‌ای و دفاعی، سیاستهای عمومی‌تری هستند که آیندهٔ ممکن جهانی را نابود خواهند ساخت. نیروی بازار می‌تواند ثروت را، همان‌گونه که در مورد بازارهای نفتی انجام داده، مجدداً توزیع نماید؛ هرچند جریان درآمد حاصل از مواد غیرسوختی نسبت به مواد سوختی، خیلی کوچکتر بوده و در نتیجه انگیزه‌ها نیز کوچکتر خواهد بود. همان‌طورکه جست و جو برای نیروی بازار، صرفاً نفع شخصی تولیدکننده می‌باشد، حفظ صنایع داخلی در برابر رقابت جهانی نیز درکوتاه‌مدت نفع شخصی همان کشور است. اما در هر دو مورد، مصرف‌کننده قیمت را پرداخته و مجموع جریان درآمد و ثروت، محو می‌شود. اجمالاً اینکه جهان موقعیت خوبی ندارد. بهترین کار؛ مبارزه برای اتخاذ سیاستهایی است که امکان بهره‌وری، تجارت و تولید مؤثر را پدید می‌آورند.

اگر نمی‌خواهیم که عرضهٔ منابع مواد معدنی غیرسوختی، رفاه اقتصادی ما را محدود نماید، باید جریان این مواد را از پایهٔ منبع به ذخایر حفظ کرده و استفاده از آن را به‌طور مؤثر سهمیه‌بندی کنیم. پس از رد استدلالاتی که اتمام یا امحا را دلایل قطع جریان عرضه می‌دانند، چه چیز دیگری باقی می‌ماند؟ آنچه باقی می‌ماند، شرایط ضروری بازاری است که عمل می‌کند. اینها را می‌توان به‌سهولت برشمرد:

۱) هزینه‌های خارجی باید داخلی گردند یعنی باید به هزینه یا بهای هر مادهٔ معدنی، اضافه شود. این وظیفه را با روشهای متعدد می‌توان انجام داد. اقتصاد دانان وضع مالیات را برای کاهش زیانهای خارجی با حداقل هزینه ترجیح می‌دهند؛ اما به‌نظر می‌رسد که تصمیم‌گیرندگان سیاسی مقررات و استانداردها را ارجح می‌دانند

۲) تجارت بین‌المللی نسبتاً آزاد، از جمله جریان سرمایه، باید حفظ شود.

۳) دسترسی به بازارهای اکتشاف باید حفظ شود. این بدان معنی نیست که بعضی از اراضی که اکتشاف در آنها زیانهایی بیشتر از منافع به دنبال خواهد داشت، نباید قرق گردد. این به آن معنی

است که هزینهٔ ممانعت از اکتشاف باید مدنظر قرارگیرد. اگر امکان داخلی کردن زیانهای اکتشاف وجود دارد، نیازی به قرق نمودن هیچ زمینی نیست. اما هنگامی‌که زیانها غیرقابل جبرانند امکان اجرای این سیاست مورد تردید است.

۴) باید از اعمال نیروی بازار ـ چه توسط تولیدکننده و چه توسط مصرف‌کننده ـ ممانعت به‌عمل آید. این امر، احتمالاً دشوارترین شرط برای نیل به آن، بریک اساس بین‌المللی است.

نیل به امکان جهانی

تأکید تلاشهایی که متوجه نیل به امکان جهانی هستند، باید بر روی حفظ فرآیند عرضهٔ مواد معدنی که سالیان متمادی مواد معدنی ارزان‌قیمت ارائه نموده‌است، باشد. به‌طورکلی، این به‌معنای حفظ شرایط ضروری برای عمل کردن بازار می‌باشد. هرچند دشوار است، اما دولتها و سازمانهای اقدام، دربیشتر موارد تنها باید خود را کنار کشیده و تصوراتشان را بر راه‌حلهای بازار تحمیل ننمایند. وظیفهٔ کسانی‌که به آیندهٔ بشریت علاقه‌مندند، نه دخالت بلکه اقدام در جهت ممانعت دولتها و مشارکت جویندگان دربازار از اعمال کنترل بر بازار یا ممانعت آنان از انتقال ثروت به‌سوی خودشان به‌وسیلهٔ سبقت جستن از سایر تولیدکنندگان می‌باشد. با وجود این، به‌دلیل اینکه بازار، بدون توجه به اینکه چه کسی دارای ظرفیت تولید می‌باشد، هرچند به‌طور متفاوت، کار می‌کند، مالکیت ملی مواد معدنی، نقیصهٔ کشندهٔ بازار نیست.

برای نیل به امکان جهانی از طریق بازاری که به زنجیر کشیده نشده است، چند اقدام ضروری است. داخل کردن هزینه‌های خارجی،مستلزم اطلاعات متقن و تمایل به پذیرش موازنه‌ها است. به‌علاوه کارایی مستلزم این است که کاهش زیان خارجی با هزینهٔ تخفیف زیان برابر گردد ـ کاری که صحبت در مورد آن، آسان‌تر از انجام دادنش است. کسانی‌که هزینهٔ تخفیف به‌عهدهٔ آنان خواهد بود، طبیعتاً مایلند زیانها را کمتر جلوه دهند؛ در حالی‌که کسانی‌که متحمل زیان می‌شوند، به‌طریق اولی آن را بیشتر جلوه می‌دهند. باید به گونه‌ای از تحقیق علمی بی‌طرفانه مدد جست. به‌طور مشابه، دشواریهای فراوانی در اجرای مطالعات سود ـ هزینه یا ریسک ـ سود وجود دارد؛ اما باید درک شود که اقدام برای اجرای تخفیف، همیشه حاکی از یافتن سود ـ هزینه یا قضاوت ریسک ـ سود می‌باشد. آشکار است که دانش بیشتر، به راه‌حلهای بهتر منجر می‌گردد؛ هرچند که همیشه بدین منوال نبوده است.

یک موضوع دشوارتر، وجود جوامع در اکناف جهان و وجود گروهها در درون این جوامع می‌باشد که قضاوتهای ارزشی متفاوتی دربارهٔ زیانهای خارجی می‌نمایند. کشورهای درحال توسعه احتمالاً احساس می‌کنند که اگر هزینه‌های خارجی، امکان استفاده از منابع محلی را برای تولید ثروت و احتمالاً تأمین غذا فراهم آورد، قابل قبول خواهد بود. بنا بر این، داخلی کردن در سطح جهان ممکن است مستلزم تحمیل

قضاوتهای ارزشی از خارج به این‌گونه جوامع باشد. این امر، در صورتی‌که هزینهٔ خارجی به‌عهدهٔ گروهی باشد به‌غیر از آنکه هزینهٔ داخلی‌شده را به‌عهده می‌گیرد، در درون یک جامعهٔ منفرد نیز مصداق می‌یابد. یک مثال جالب این مورد، باران اسیدی در ایالات متحده و نقاط دیگر جهان است.

این مبحث تا اینجا، خواستار داخلی کردن زیان زیست‌محیطی بوده است؛ به‌نحوی که هزینه‌های کامل اجتماعی تولید، در مواد معدنی و تمام قیمتها منعکس گردد. اکثر اقتصاد دانان معتقدند که سیستم وضع مالیات، مؤثرترین راه برای داخلی کردن هزینهٔ خارجی است؛ اما اکثراً مقررات مستقیم را برگزیده‌اند که موفقیت‌آمیز بوده، اما احتمالاً هزینه‌های سنگینی را برای جامعه در بر دارد. هرچند داخلی کردن مؤثر، قابل دسترسی نیست، اما آن را باید هدف اولیهٔ خط‌مشی جهانی به‌شمار آورد.

اگر دولتها و سازمانهای بین‌المللی نتوانند هزینه‌های خارجی را شامل همگان نمایند، کسانی‌که این هزینه‌ها را به‌عهده نمی‌گیرند، ثروت کسانی را که این هزینه‌ها را متحمل می‌شوند، به خود اختصاص خواهند داد؛ کارایی، صدمه خواهد خورد و امکان جهانی، کاهش خواهد یافت.

شاید یک بررسی علمی چندملیتی از زیانهای خارجی ـ که با چرخهٔ تولید و مصرف مواد معدنی غیرسوختی مربوط می‌شود ـ برای جمع‌آوری اطلاعات متقن بدون تحمیل قضاوتهای ارزشی، ضروری باشد. شاید یک محکمهٔ علمی که شواهد و مدارک را در حضور هیأت منصفه یا قاضی دارای توانایی علمی بررسی می‌کند، بتواند ارزیابی دقیقی از موضوعات در اختیار تصمیم‌گیرندگان سیاسی بگذارد. ناتوانی در نیل به این هدف به‌منظور دستیابی به یک فرآیند صحیح عرضه، امکان جهانی را کاهش خواهد داد.

کلید دستیابی تجارت جهان به مواد خام و منابع سرمایه، اجتناب از اتکای کامل به خود می‌باشد. جنبش تجارت آزاد ـ که در اوایل دههٔ ۱۹۳۰ آغاز گشت ـ اکنون مرده است. حمایت از صنایع داخلی به اوج خود رسیده و درکشورهای صنعتی اروپا و امریکای شمالی متمرکز گشته است. اگر این کشورها به اقتصادهایشان اجازه ندهند که خود را با وضع متغیر امتیازات نسبی تطبیق دهند، آیندهٔ قابلیت تولید جهان شدیداً محدود خواهد شد. کشورها باید هواخواهی خود از تجارت آزاد را از سر بگیرند. هر کشوری امتیاز کوتاه‌مدت حمایت از صنایع داخلی را می‌بیند، اما از تضمنات بلندمدت تلافی، غفلت می‌ورزد ـ عدم کارایی کلّی در اقتصاد داخلی که خود را به‌صورت رشدِ کندِ درآمد حقیقی نشان می‌دهد. بدون توجه به شکل دولت، جاذبهٔ سیاسیِ حمایت، نیرومند است؛ اما بیشترین اولویت را باید به تجارت آزاد داد.

از آنجا که منابع توسط اکتشاف، به مصرف تغذیهٔ جریان عرضه می‌رسند، و رقابت برای استفاده از زمین، به‌موازات اهمیت یافتن بعضی استفاده‌های زمین رشد می‌کند، ارزش مواد معدنی که توسط اکتشاف ایجاد می‌شود، باید در تصمیماتی که برای موارد استفاده از زمین اتخاذ می‌گردد، ملحوظ نظر

قرار گیرد. متأسفانه بعضی از استفاده‌ها، غیرقابل برگشت بوده و اندازه‌گیری بسیاری از ارزشها (از جمله ظرفیت بالقوهٔ مواد معدنی و زیستگاههای وحوش) دشوار می‌باشد. در مورد مواد معدنی غیرسوختی، این دشواریها جدی نخواهند شد، مگرآنکه بخشهای بزرگی از مناطقی که از لحاظ زمین‌شناختی جاذبه دارند، قرق گردند. بدون تردید، تحمیل تغییر در فعالیتهای اکتشافی، کارایی اکتشاف را کاهش داده وممکن است هزینهٔ مواد معدنی را بالا ببرد. جامعه باید این هزینه‌ها را با ارزشهایی که از سایر استفاده‌های زمین به‌دست می‌آورد، بسنجند. اگر امکان داخلی کردن هزینه‌های خارجی اکتشاف وجود داشت ، مشکل حل می‌گردید.

کنترل بازار در بعضی از کشورها غیرقانونی است. سایر کشورها برای چرخاندن جریان ثروت به‌سوی خود، عمداً بر بازار کنترل اعمال می‌کنند. نیروی بازار، خود را محدود می‌کند و اگر امکان فعالیت به بازارها داده شود ، می‌توان آن را تخفیف داد. مثلاً بازارهای جهان پس از آنکه از الزامهای تحمیل‌شده توسط دولتها رهایی یافتند، در جهت کاهش سهم اوپک در بازار و محدود ساختن نیروی اوپک در تعیین قیمت، حرکت کرده‌اند.

احتمال وقوع ناتوانی بازار در مورد مواد معدنی غیرسوختی، کمتر است. بر یک اساس منطقه‌ای، تمرکز کمتری از ذخایر کم‌هزینه وجود دارد؛ و جانشین برای هر مادهٔ معدنی فراوانتر و ارزانتر است. همچنین از آنجا که مجموع ارزش عرضهٔ مواد معدنی، چند درجهٔ بزرگی از نفت کوچکتر می‌باشد، دستاوردهای احتمالیِ کنترلِ بازار کمتر خواهد بود. با وجود این، تولیدکنندگان همچنان سعی می‌کنند از طریق انجمنهای تولیدی و از طریق توافقهای کالایی، سیاستهای تولیدی هماهنگ به‌وجود آورند. در عین حال، مصرف‌کنندگان عمده به‌منظور نسیه خریدن از تولیدکنندگان، به هماهنگ کردن خریدهای خود اقدام می‌نمایند. این‌گونه تلاشها برای اعمال کنترل بر بازار، در صورت موفقیت ممکن است امکان جهانی را کاهش دهند.

بنا بر این وظیفهٔ عمدهٔ سیاست‌گذاران عبارت است از یافتن راههای مشخصی برای کاهش موانع از سر راه تجارت و تولید بازاریِ رقابت‌کننده ممانعت از نیروی بازار و اعمال زیانبار آن، و احتمالاً دشوارتر از همه ارزیابی و داخلی کردن موازنهٔ اجتناب‌ناپذیر میان ارزشهای زیست‌محیطی غیربازاری و تجارتی.

مراجع

آدلمان، م.ا.، و ژ.ک. هوتان، ارائهٔ برآورد ذخایر و منابع، بخشِ اولِ منابع انرژی در آینده‌ای نامعین، کمبریج، ماساچوست: بالینگر.

لئون تیف، و.، ژ. کو، س.ناسار، و ی. سون، ۱۹۸۲، تولید و مصرف مواد معدنی غیرسوختی تا سال ۲۰۳۰ که در یک چارچوب نهاده ـ بازده اقتصاد جهان و ایالات‌متحده تحلیل گردیده است، نیویورک:

انتشارات دانشگاه نیویورک.

ریدکر، ر. گ.، و و.د. واتسون، ۱۹۸۰، انتخاب یک آتیه. بالتیمور: انتشارات دانشگاه جانز هاپکینز، جهت منابع برای آینده.

سیمون، ژ. ل.، ۱۹۸۱، منبع غایی، پرینستون: انتشارات دانشگاه پرینستون.

تیلتون، ژ. ا. ۱۹۷۷، آیندهٔمواد معدنی غیرسوختی. واشنگتن دی.سی.: مؤسسه بروکینز.

تیلتون، ژ. ا.، ویرایشگر، ۱۹۸۳، جانشینی مواد، بالتیمور: انتشارات دانشگاه جانز هاپکینز، جهت منابع برای آینده.

تیلتون، ژ. ا.، و و. ا. وگلی، ویرایشگران، ۱۹۸۱، بی‌ثباتی بازار در صنایع فلزی، در مواد و جامعه، مجلد ۵، شمارهٔ۳، نیویورک: انتشارات پرگامون.

بخش سوم دستورالعمل و اجرا

۱۶

امکان جهانی: چه می‌توان به‌دست آورد؟

بازدزه‌های بخشهای متعدد
انرژی
کشاورزی، آب، و شیلات
(نرمان مایرز)

همچنانکه به‌سوی قرن بیست و یکم حرکت می‌کنیم، مجموعه‌ای از نگرانیها پیرامون منابع و محیط زیست، اهمیت فزاینده می‌یابند. تعدادی فرصتهای جالب هم برای حفظ پایهٔ منابع و اداره کردن آن به‌منظور حفظ قابلیت تولید بادوام وجود دارند که اهمیت مشابه خواهند داشت. دستور کاری طویل برای تغییرات در سیاستها و سایر ابتکارات که اکثراً از تجربهٔ مثبت مشتق می‌شود، در کنفرانس امکان جهانی ارائه گردید.

هدف ما در اینجا تشویق روند ایجاد تعهد و پدید آمدن تلاش مصمم برای اجرای این دستور کار است. این مقاله آنچه را که ما می‌توانیم امیدوار باشیم از طریق پاسخهای سریع به مسایل به‌دست آوریم، تصویر می‌کند.

اما به‌دلیل شگفتی و تردیدی که ذاتِ حوادث انسانی است، از ارائه پیش‌بینیها و سناریوهای مفصل

خودداری شده است. استنباطهای سادهٔ روندهای کنونی و صِرفِ ادامهٔ سیاستهای جاری، در بسیاری از موارد غیرممکن است؛ زیرا تغییر، اجتناب‌پذیر می‌باشد. جامعه، فاقد توانایی پیش‌بینی چیزی بیش از خطوط تار آینده ـ حتی یک یا دو دههٔ آتی ـ می‌باشد. معهذا می‌توانیم جهتی را که بعضی از مسیرها ما را به آنجا می‌برند، ببینیم؛ هرچند زمان رسیدن به مقصدهایی که این مسیرها ما را به آنجا راهنمایی می‌کنند، معلوم نیست. هر چه بیشتر طی طریق می‌کنیم، بیشتر آشکار می‌گردد که یک راه از دیگری فاصله می‌گیرد و به‌موازات آن، اهمیت انتخاب جهت درست در ابتدا، بیشتر آشکار می‌شود.

به همین دلیل است که به ذهن سپردن دقیق نتایج، حیاتی می‌باشد. اگرچه ابتکارات سرمایه‌گذاری، تغییرات خط‌مشی و سایر مکانیسم‌های پیشنهادشده، مناسب و عملی بوده و نوید منافعی خیلی بیشتر از هزینه‌ها را می‌دهد، اما موانع کوتاه‌مدت چندی ـ مشخصاً منافع سیاسی و اینرسی نهادی ـ برای غلبه‌وجود دارد. اما این موانع تنها هنگامی‌که آیندهٔ نزدیک را مدنظر داریم، جلوه‌گر می‌شوند. در مقابل، هرگاه سودهای هنگفت احتمالی در بلندمدت و هزینه‌های عظیم عدم اقدام را با آنها می‌سنجیم، بهای هزینه‌های کوتاه‌مدت، اندک به‌نظر می‌رسد. به‌عنوان مثال، دولتهایی که اعمال سیاستهایی برای ارائهٔ خدمات به‌منظور پایین آوردن نرخ رشد جمعیت را به‌تأخیر می‌اندازند، در آینده با فشارهای دموگرافیکی شدیدی مواجه خواهند شد. دولتهایی که در تصحیح قیمتهای انرژی و آب و سایر منابع، تعلل می‌ورزند، درخواهند یافت که در آینده، تطبیق با الگوهای نامناسب مصرف و کمبودها طاقت‌فرسا خواهد بود.

اقداماتی که برای نیل به امکان جهانی ضروری هستند، دارای ارتباط متقابل بوده، از مرزهای ملی فراتر می‌روند. جامعهٔ ملتها، منافع مشترکی دارند که باید دولتها را به اقدام هماهنگ ترغیب نماید. بنا بر این ایجاد زمینهٔ مشترک از طریق ارزیابی هماهنگ گزینه‌های همه، ضرورت دارد ـ مثلاً از طریق برنامه‌های مباحثه و مذاکرهٔ بین‌المللی که نفع همه را دربر خواهد داشت. آشکار است که این اقدامات، از مرزهای ملی فراتر می‌روند.

مکرراً تأکید شده است که گزینه‌هایی برای ابتکارات بخشهای منفرد وجود دارد که چشم‌انداز آینده‌ای روشن‌تر را ارتقا می‌دهد. اما تردیدی نیست که بیشترین بازده، از روش سادهٔ بخش‌به‌بخش حاصل نخواهد شد. این بازده در زمینه‌هایی وجود دارد که ابتکار یک بخش، تولید سود در بخشهای دیگر را هم موجب شود. مهمتر از آن اینکه این ارتباط بین بخشها، اغلب به‌صورت مزیت سینرجیستیکی بخشهای مورد نظر عمل می‌کند. این بدان معنی است که ابتکار همزمان در چند بخش، منافعی به‌بار می‌آورد که، به‌دلیل عمل متقابل دینامیکی بین بخشها، یکدیگر را افزایش می‌دهند. در این زمینه‌ها ـ که با ترکیب متقابل اثر متمایز می‌شوند ـ است که ما می‌توانیم انتظار بیشترین بازده را داشته باشیم.

بازده‌های بخشهای متعدد

برنامه‌ریزی جمعیت

اندازهٔ نهایی یک جمعیت، نه تنها به نرخهای رشد در زمانهای معین، بلکه به پدیدهٔ شتاب دموگرافیکی هم بستگی دارد. هر چه تعداد بچه‌ها بیشتر می‌شود، تعداد والدین بالقوهٔ آینده هم بیشتر می‌گردد؛ و هر چه در پایین آوردن نفرات خانواده به سطح قابل قبول تأخیر گردد، اینرسی رشد جمعیت بیشتر پایدار خواهد ماند.

در کشور چین، حتی اگر نفرات خانواده بلافاصله به سطح جایگزینی کاهش می‌یافت (یعنی کمی بیش از دو فرزند برای هر زوج)، جمعیت با نیمرخ جوانش، برای دو نسل دیگر رشد می‌کرد و از بیش از یک میلیارد کنونی، به مجموع نهایی ۸ میلیارد می‌رسید.[1] به همین دلیل، چین خانوادهٔ تک‌فرزندی را به‌عنوان هنجار برای ۷۰ درصد از زوجهایی که قابلیت باروری دارند، برقرار کرده است ـ و حتی این تدبیر فوق‌العاده هم به‌معنای ادامهٔ رشد جمعیت تا سال ۲۰۰۰، قبل از تثبیت جمعیت به‌میزان ۱/۲ میلیارد نفر، می‌باشد. این محاسبات، نشانهٔ دستاوردهای بزرگی هستند که از مبارزات برای تنظیم خانواده مشتق‌شده‌اند.

اگر این تصویر[2] نسبتاً موحش را وارونه بنگریم، مشاهده می‌کنیم که به‌هنگام رسیدن به کاهش در نرخهای زادوزه، شتاب دموگرافیکی با اثر مثبت نیز عمل می‌کند. پیش‌بینیهای سازمان ملل فرض می‌کند که در سال ۲۰۲۵، به زادوزه جایگزینی خواهیم رسید. اگر این زمان ۲۰ سال به‌تعویق بیفتد، جمعیت جهان ۲/۸ میلیارد نفر بیشتر خواهد شد؛ و اگر ۲۰ سال زودتر به آن برسیم، جمعیت جهان ۲/۲ میلیارد نفر کمتر خواهد بود. تفاوت میان این دو، از جمعیت کنونی جهان بیشتر است.

البته زادوزه جایگزینی، زودتر از سال ۲۰۰۵ تحصیل نمی‌شود. اما اگر در سال ۲۰۱۵ به آن برسیم ـ هدفی بلندپروازانه که نیل به آن غیرممکن نبوده اما مستلزم افزایش مجموع زنان استفاده‌کننده از وسایل ضدحاملگی سالانه به‌مقدار ۶/۵ درصد می‌باشد ـ نتیجهٔ آن یک میلیارد نفر جمعیتِ کمتر خواهد بود. اگر ابتکاراتی که در این کنفرانس ارائه شد ـ بویژه در زمینهٔ جمعیت و فقر ـ در ۵ سال آینده به‌طور وسیع به‌کار بسته شود، می‌توان امیدوار بود که جمعیت جهان در مرز ۸ میلیارد نفر تثبیت گردد.

تمام اینها، به یک نتیجهٔ کلیدی اشاره می‌کند. هر یک دلار که امروز در زمینهٔ کنترل موالید، خدمات اساسی بهداشتی و کاهش فقر سرمایه‌گذاری شود، معادل چند دلار که ده سال دیگر برای همین مقاصد سرمایه‌گذاری گردد، کار انجام می‌دهد.

---

۱. سازمان بهداشت جهانی، بهداشت برای همه (ژنو، سوئیس: سازمان بهداشت جهانی، ۱۹۸۳).

۲. ژ. راولی، و پ. هاریسون، ارقام انسانی، نیازهای انسانی (لندن: بنیاد اُبوّت برنامه‌ریزی شدهٔ بین‌المللی، ۱۹۸۴).

بدون افزایش قابل توجه در برنامه‌های تنظیم جمعیت، دشوار بتوان تصور کرد که اکثر کشورهای جهان‌سوم چگونه به اهداف عمرانی خود دست خواهند یافت. البته موقعیت به این‌صورت نیست که جمعیت کمتر، به‌معنای پیشرفت سرانهٔ اجتماعی اقتصادی باشد: مجموعه‌ای از عوامل بر این روابط پیچیده تأثیر می‌گذارد؛ مع‌هذا به‌عنوان مثال، چشم‌اندازه‌های توسعه در بنگلادش اگر جمعیت این کشور با نرخهای پیش‌بینی شده رشد یابد، تیره و تار خواهد بود. تا اواخر قرن آینده، در کشور بنگلادش که به‌وسعت ایالت لوئیزیانا می‌باشد، ۴۳۰ میلیون نفر برای بقا تقلا خواهند نمود. این در مورد پاکستان، برزیل، اندونزی، اتیوپی، کنیا و نیجریه که جمعیت آنها قبل از تثبیت جمعیت جهان، به ترتیب به ۴۱۱ میلیون نفر، ۳۲۶ میلیون نفر، ۴۱۶ میلیون نفر، ۲۴۴ میلیون نفر، ۱۲۷ میلیون نفر و ۴۲۳ میلیون نفر خواهد رسید هم صدق می‌کند.[1]

مهمترین عامل منفرد در تسریع کاهش زادوزه، آموزش و تحصیل زنان می‌باشد. آموزش و تحصیل در کاهش مرگ و میر نوزادان، کاهش فقر، افزایش تولید زراعی و بهبود استفاده از انرژی، در اکثر کشورهای جهان نیز اهمیت حیاتی دارد. باوجوداین، در خارج از چین و هندوستان، در کشورهای کم‌درآمد تنها ۵۵ درصد از دخترانی که به سن مدرسهٔ ابتدایی رسیده بودند، در سال ۱۹۸۰ در مدارس ثبت‌نام نمودند؛ و در کشورهای کم‌درآمدِ قارهٔ آفریقا، این رقم ۴۲ درصد بود. رساندن این رقم به مرز ۱۰۰ درصد در ۱۵ سال آینده، هرچند دشوار اما ممکن بوده و نتایج شگرفی خواهد داشت.

یقیناً تصادفی نیست که منطقه‌ای که از سال ۱۹۷۰ بالاترین نرخهای رشد جمعیت را داشته ـ یعنی آفریقای سیاه ـ همان منطقه‌ای می‌باشد که تولید سرانهٔ مواد غذایی در آنجا ۱۰ درصد کاهش یافته و سوء تغذیه در آن فراگیر است. براساس پیش‌بینیهای کاملاً دموگرافیکی (یعنی پیش‌بینیهایی که دینامیک جمعیت را جدا از سایر عوامل از قبیل پایهٔ منابع طبیعی مورد بررسی قرار می‌دهند)، برآورد می‌شود که جمعیت آفریقا قبل از رسیدن به نرخِ رشدِ صفر در اوایل قرن بیست و دوم، به پنج برابر مقدار فعلی ـ که ۵۰۰ میلیون نفر می‌باشد ـ برسد.[2] دهقانان فقیر هنگامی‌که باگرسنگی دست به‌گریبانند، برای بقای خود به هر کاری دست می‌زنند: آنها زمینهای کم‌بازده را شخم خواهند زد؛ هرچند می‌دانند که قابلیت تولید محصول در این زمینها، عمر بسیار کوتاهی خواهد داشت. بدون تغییرات عمده در سیاستها و برنامه‌ها، چشم‌انداز اوضاع در آفریقا تیره خواهد بود ـ تخریب مداوم بیشتر منابع طبیعی همراه با هر چه که این تخریب بر سر توانایی جوامع انسانی برای بقا خواهد آورد.

به همین دلیل اگر کشورها ابتکارات و سرمایه‌گذاریهای لازم برای قطع رشد جمعیت را انجام دهند، بازده در تمام جهات ـ غذا، بهداشت، آموزش و تحصیل، اشتغال، شهری شدن ـ هنگفت خواهد بود.

۱. ژ. گرانت، وضع کودکان جهان (ژنو، سوئیس: یونیسف، ۱۹۸۳).
۲. همان‌جا.

خوشبختانه بسیاری از این کشورها، به‌تازگی تصورات خود را در مورد برنامهٔ تنظیم جمعیت تغییر داده‌اند؛ و ۹۰ درصد مردم جهان‌سوم، در کشورهایی زندگی می‌کنند که هدفشان برآورده ساختن نیازهای تنظیم خانواده و کاهش رشد جمعیت می‌باشد. ابداعات فراوانی، هم از طرف دولتها و هم از طرف شهروندان وجود دارد. اما تنها یک‌چهارم زنان شوهردار که در سن باروری به‌سر می‌برند، از وسایل ضدحاملگی استفاده می‌کنند؛ و ۵۰ تا ۷۰ میلیون سقط جنینی که هر ساله انجام می‌گیرد، شاهدی بر این مدعا است که نیاز عظیمی همچنان برآورده نشده باقی مانده است. آنچه که فاقد آن هستیم، عبارت است از اعتبارات و منابع برای رویارویی با این امر خطیر. برای فراهم آوردن تسهیلات تنظیم خانواده، سالانه به ۳ میلیارد دلار ـ که بیش از ۳ برابر آنچه که امروز هزینه می‌شود، می‌باشد ـ نیاز داریم؛ این مبلغ در مقابل بهره‌ای که از آن حاصل خواهد شد، به‌هیچ وجه مبلغ هنگفتی به‌حساب نمی‌آید.

در عین حال، بعضی پیشرفتهای قابل توجه در امر کاهش نرخهای زادوزه، ما را تشجیع می‌نماید. چین نه تنها از طریق سیاستهای جمعیت و برنامه‌های نیرومند تنظیم خانواده، بلکه همچنین از طریق تدابیری برای کاهش مرگ و میر نوزادان، آموزش و تحصیل زنان، پایان تبعیض جنسی، برابری فرصتهای اقتصادی و ریشه‌کن‌سازی فقر عمومی، نرخ تولد را از ۳۴ در هزار به ۲۰ در هزار کاهش داده است. پیشرفتهای قابل توجه ـ اما نه به اعجاب‌انگیزی آنچه که چین انجام داده، باوجوداین فراتر از انتظارات ـ در تایلند، اندونزی، کوبا و کلمبیا روی داده است. اگر خط‌مشیهای مناسب در پیش گرفته شده و با تعهد سیاسی کافی پشتیبانی گردد، این مهم را می‌توان به انجام رساند.[1]

بهداشت عمومی در جهان‌سوم

توجه به بخش بهداشت عمومی، بازده‌های قابل توجهی نه تنها در زمینهٔ رفاه مادی بلکه همچنین در زمینهٔ قابلیت تولید کارگران و زمینه‌های مشابه به‌بار می‌آورد ـ بویژه در زمینهٔ تلاشهای مربوط به کنترل موالید.[2] بدون پیشرفت عظیم در این زمینه، بهترین سیاستهای تنظیم جمعیت، موفقیتی به‌دست نخواهد آورد. همین، دلیل ارتباط میان بهداشت عمومی و برنامه‌ریزی برای جمعیت است. این مثال بارزی است از اینکه چگونه منافع به‌دست آمده در یک بخش ـ یعنی بهداشت عمومی ـ منافع قابل توجهی را در بخش دیگر ـ یعنی برنامه‌ریزی برای جمعیت ـ سبب می‌شود.

از هر یکصد میلیون کودکی که هر ساله در جهان‌سوم به دنیا می‌آیند، تخمیناً ۱۵ میلیون کودک بیش از چند سال عمر نمی‌کنند.[3] تا زمانی‌که نرخهای مرگ و میر کودکان بالا باقی می‌ماند، والدین جهان‌سومی،

۱. بانک جهانی، گزارش توسعهٔ جهان ۱۹۸۴ (واشنگتن دی. سی.: بانک جهانی، ۱۹۸۴).
۲. راولی و هاریسون، ۱۹۸۴.
۳. ا. ژ. کرول، (تولید در مقابل تولیدمثل: تهدیدی برای استراتژی توسعهٔ چین)، ورلد دیولپمنت (ژوئن ۱۹۸۳).

انگیزهٔ اندکی برای کاهش نرخهای زادوزه خواهند داشت. می‌توان در قبال ۵ دلار برای هر کودک یا به‌عبارتی ۵۰۰ میلیون دلار در سال، به مصون‌سازی برای حفاظت در مقابل شش بیماری اصلی نایل آمد که سالانه از پنج میلیون مرگ ممانعت به‌عمل می‌آورد ـ این مبلغ خیلی زیادی نیست؛ باوجوداین، از اعتبار سالانهٔ هفتاد میلیون دلاری کنونی خیلی بیشتر است.[۱] کشنده‌تر از همهٔ بیماریها ـ چه به‌طور مستقیم و چه به‌طور غیرمستقیم ـ اسهال می‌باشد. این مشکلی است که می‌توان با درمان ساده به‌وسیلهٔ رهیدراسیون خوراکی با هزینه‌ای کمتر از ده سنت برای هر خوراک دارو یا مجموعاً مقدار (از جمله هزینهٔ تحویل) ۰٫۵ تا یک میلیارد دلار در سال، به آن فایق آمد.[۲]

کاهش اسهال و عفونتهای انگلی که صدها میلیون کودک و بزرگسال را ضعیف می‌کند، بازده‌های عظیمی دارد که بعضی از آنها، چندان مورد شناسایی قرار نگرفته است.[۳] بدون نیاز به هرگونه افزایش تولید زراعی، می‌توان تغذیه را سریعاً بهبود بخشید. جذب ناقص مواد مغذی از طریق روده، باعث می‌شود که مبتلایان به این امراض، از منافع حداقل ۲۰ درصد از غذایی که مصرف می‌کنند، محروم شوند؛ و اصولاً موارد حادِ سوء تغذیه در جهان‌سوم، پس از شیوع اسهال رخ می‌دهد. بدون ضرورت افزایش معلم و مدرسه، می‌توان یادگیری را سرعت بخشید. بیماری، بدی تغذیه و غیبت از مدرسه، علل عمومی ضعف درسی دانش‌آموزان و ترک تحصیل می‌باشد؛ که عواقب آن، در تمام طول زندگی آنان باقی می‌ماند. تشویق مادران به ادامهٔ شیر دادن کودکان و ممانعت از تغذیه کودکان با شیر خشک ـ مگر در مواردی که ضرورت طبی ایجاب کند ـ تأثیر بسزایی خواهد داشت.

مجموعهٔ کاملی از مراقبتهای بهداشتی اولیه را در مقابل هزینه‌ای تنها معادل ۲ تا ۴ دلار برای هر نفر در سال، می‌توان برای اهالی جهان‌سوم فراهم آورد.[۴] این رقم بیش از آن مبلغی نیست که کشورهای جهان‌سوم برای بخشهای بهداشتی خود هزینه می‌کنند. اما مبلغ غیرمتناسبی، صرف طب‌درمانی و نه پیشگیری می‌شود که برآورده سازندهٔ نیازهای یک اقلیت ـ که معمولاً اقلیت برگزیدهٔ شهری می‌باشد ـ بوده و نیازهای اکثریت روستایی و مستعدِ امراض گوناگون را مدنظر قرار نمی‌دهد. در فیلیپین، اخیراً یک واحد جراحی قلب با هزینهٔ ۵۰ میلیون دلار تأسیس گردیده است که تقریباً معادل یک میلیون دلار برای هر نفر می‌باشد و سالانه تنها به چند نفر خدمات می‌رساند. متوسط طول عمر در چین، بیشتر از برزیل می‌باشد که درآمد سرانهٔ آن، ۵ برابر چین است، باوجوداین، چین سالانه تنها در حدود ۴ دلار در قبالِ هر نفر برای

۱. همان‌جا.

۲. ر. س. مک نامارا، (بمب ساعت‌شمار یا اسطوره: مشکل جمعیت)، فارین افرز (تابستان ۱۹۸۴).

۳. ل. ر. براون و سایرین، وضع جهان (نیویورک: نورتون، ۱۹۸۴).

۴. دفتر مرجع جمعیت، اوراق اطلاعات مربوط به جمعیت جهان در سال ۱۹۸۴ (واشنگتن دی. سی.: دفتر مرجع جمعیت، ۱۹۸۴).

امر بهداشت صرف می‌کند.[۱] یکی از ابتکارات عمده که در بخش بهداشت صورت پذیرفته، دههٔ آب و بهزیستی سازمان ملل می‌باشد. فراهم آوردن تسهیلات اساسی برای تمام کشورهای جهان‌سوم در طول دههٔ ۱۹۸۰، سالانه ۶۰ میلیارد دلار ـ در حدود ۴ برابر آنچه که در اواخر دههٔ ۱۹۷۰ توسط تمام منابع (یعنی آژانس‌های بین‌المللی عمران و دولتهای جهان‌سوم) به این امر اختصاص یافت ـ خواهد بود. تلاشهای متوسط که هدف آن دربرگیری ۸۰ درصد می‌باشد، به نصف این مقدار هزینه نیاز خواهد داشت. مع‌ذلک ما حتی به هدف دوم هم نزدیک نشده‌ایم؛ هرچند آب آلوده و محیطهای غیربهداشتی، منبع اصلی امراض منتقل‌شونده توسط آب و تمام اثراتی که بر مرگ و میر کودکان، نرخهای زادوزه، برنامه‌ریزی جمعیت و به‌طورکلی برنامه‌های عمرانی دارد، می‌باشد.

منابع ژنتیکی

منابع ژنتیکی کرهٔ زمین، از مواد خام فراوان و متنوعی تشکیل می‌شود که به طرق بی‌شمار، به رفاه ما کمک می‌رسانند.[۲] باوجوداین، منابع ژنتیکی در گونه‌های نباتی و حیوانی وحشی، با نرخهای بی‌سابقه نابود می‌شوند. تا اواخر قرن آینده، ممکن است بین یک‌چهارم و یک‌دوم تمام گونه‌ها و نسبت بیشتری از مواد ژنتیکی که در این‌گونه‌ها موجود می‌باشد را از دست بدهیم.[۳] این امر، نشان‌دهندهٔ نابودی برگشت‌ناپذیر منابع طبیعی منحصر به‌فرد می‌باشد.

برای درک اهمیت منابع ژنتیکی، کافی است تنها به طب و داروسازی ـ که سالانه فرآورده‌هایی به ارزش ۴۰ میلیارد دلار تولید می‌کنند ـ نظر بیفکنیم.[۴] در بخش کشاورزی، اضافه کردن مواد ژنتیکی عالی به محصولات نباتی، سالانه باعث حداقل یک درصد افزایش قابلیت تولید بوده که تنها در ایالات متحده، ارزش آن در حدود یک میلیارد دلار است. یک نوع ذرت وحشی که به‌تازگی کشف گردید و در چهار هکتار باقیمانده از زیستگاه طبیعی‌اش در جنگلی در مکزیک رشد می‌کند، نه تنها به‌وجودآورندهٔ خصوصیات گیاهان چند ساله است، بلکه به‌دلیل رطوبت محیط کوهستانی‌اش، می‌تواند ذرت را قادر سازد که در خاکهایی که برای انواع متعارف، بیش از حد مرطوب هستند، رشد نماید؛ و بدین ترتیب، دامنهٔ کاشت ذرت را تا یک‌دهم و تولید آن را تا یک‌میلیارد دلار در سال افزایش دهد. به‌علاوه، نوع وحشی، در مقابل حداقل ۴ ویروس عمده و میکوپلاسم مصونیت دارد؛ که هم اکنون سالانه باعث از میان رفتن بیش از یک‌دهم محصول ذرت جهان باارزشی بیش از ۵۰۰ میلیون دلار می‌باشد. بنا بر این یک گونهٔ

۱. براون و سایرین.

۲. ن. مایرز، گنجینهٔ گونه‌های وحشی (بولدر، کاله‌رادو: انتشارات وست‌ویو، ۱۹۸۳).

۳. ن. مایرز، (منابع ژنتیکی در معرض خطر)، آمبیو ۱۳ (۱۹۸۴)، صفحات ۱۷۱ تا ۱۷۴.

۴. مایرز، ۱۹۸۳.

منفرد نباتی، به‌طور بالقوه منافع مهمی را به‌وجود می‌آورد ـ در این مورد بخصوص، گونهٔ مورد نظر به‌طور غیرمعمول در خطر قرار گرفته است.

سهم اقتصادی منابع ژنتیکی تا امروز، از بررسی کسر کوچکی از تمام گونه‌های وحشی، و نسبت کوچکتری از تنوع ژنتیکی آنها مشتق می‌گردد. با توجه به تجربیاتمان تا امروز، می‌توانیم پیش‌بینی کنیم که منابع ژنتیکی، مجموعه‌ای از داروهای ضدسرطان، فراورده‌های ضدویروسی، محصولاتی که به‌طور ژنتیکی برای شرایط زیست‌محیطی مختلف سازگار شده‌اند، فراورده‌های انرژی، و گروه زیادی از مواد فیتوشیمیایی برای جایگزینی مواد پتروشیمیایی که به‌طور روزافزون گران می‌شوند را در اختیار ما می‌گذارد.

طریقهٔ اصلی حفاظت از ذخایر ژنتیکی و گونه‌های وحشی، حفاظت از مناطق می‌باشد. اگر قرار بر این است که به گسترش نظام‌یافتهٔ مناطقی که نمایندهٔ استانهای بیوتیکی جهان هستند، دست یابیم، لازم است شبکهٔ مناطق حفاظت‌شده را تا چندین برابر ـ ترجیحاً تا آن اندازه که ۱۰ درصد مساحت هر استان بیوجغرافیایی عمده را دربر گیرد ـ افزایش دهیم.[1] هزینهٔ این اقدام برای ده سال آینده، تقریباً یک تا دو میلیارد دلار در سال برآورد می‌شود؛ که در برابر منافعی که در چندین بخش ایجاد می‌کنند، سرمایه‌گذاری عظیمی نیست. در زمینهٔ انرژی، بعضی نباتات سریع‌الرشد به‌طور بالقوه می‌توانند سوختهای پیرولیزه بدهند و بعضی نباتات حامل هیدروکربن، چشم‌انداز بنزین نباتی را در مقابل ما می‌گسترانند. در بخش کشاورزی، اصلاح نژادهای نباتی، نژادهای اصلاح‌شده‌ای از گندم، جو، گوجه‌فرنگی و چند محصول دیگر به‌وجود آورده است که در مقابل نمک مقاوم بوده و بدین ترتیب امکان به زیر کشت بردن زمینهای شور را فراهم می‌آورند. انواع درختچه‌های بقولاتی، به احیای اراضی تخریب‌شده کمک می‌کنند. در زمینهٔ بهداشت عمومی، نباتات نه تنها مجموعهٔ وسیعی از داروها بلکه مواد ضدحاملگی مؤثر و بی‌خطر، هم برای استفادهٔ زنان و هم برای استفادهٔ مردان به‌دست می‌دهند. اگر تجمع دی‌اکسید کربن همچنان ادامه یابد، به طیفی از واریته‌های گیاهی که می‌توانند خود را با آب و هوای جدید تطبیق داده و از دی‌اکسید کربن اضافی در جهت مثبت استفاده کنند، احتیاج خواهیم داشت. برعکس، جهانی با مرزهای گیاهی که به دور از خط استوا حرکت می‌کند، به منزلهٔ عدم عمل مناطق حفاظت‌شدهٔ امروزی در جهت مقاصدی است که برای آنها تعیین گشته است ـ این بدان معنی است که برای برنامه‌ریزان حفاظت، پیش‌بینی جهانی که توسط دی‌اکسید کربن تعدیل گشته، خیلی زود نیست.

---

۱. آی. یو. سی. ان.، طرح اقدام بالی (گلاند، سوئیس: اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، ۱۹۸۳).

جنگلهای حاره

اصلاح مدیریت جنگلهای حاره، بازده‌های قابل توجهی را نه تنها در خودِ بخش جنگلداری، بلکه همان‌طورکه اسپیرز و آینسو نشان داده‌اند، در سایر بخشها به‌وجود خواهد آورد.[۱] از آنجا که ارتباط میان جنگلداری و سایر بخشها خیلی متفاوت است، مرور تعدادی از آنها به‌طور مفصل، مفید خواهد بود.

استفادهٔ معقول از جنگلهای حاره، آنها را قادر می‌سازد تا علاوه‌بر الوار پهن‌برگان، فراورده‌های بسیار دیگری تولید کنند. مثلاً در حالی‌که جنگلهای حاره تنها ۷ درصد مساحت خشکیهای زمین را می‌پوشانند، آنها به‌وجود آورندهٔ تقریباً نیمی از تمام گونه‌ها بوده و ذخیره‌های فراوانی از مواد گوناگون برای دارو و سایر محصولات بهداشتی، کشاورزی (اشکال اصلاح‌شدهٔ محصولات موجود به‌علاوهٔ محصولات کاملاً جدید)، صنعت (مواد خام آلی) و انرژی را در خود دارند. ما هنوز ارزیابی جامع و نظام‌یافته‌ای از هزاران محصولی که از جنگلهای حاره مشتق می‌شوند، به‌عمل نیاورده‌ایم.

مهمتر از آن، خدمات بی‌شمار زیست‌محیطی می‌باشد که جنگلهای حاره فراهم می‌آورند. این جنگلها از طریق اثر اسفنج‌گونهٔ خود، آب باران را به خود گرفته و به‌آهستگی و به‌طور یکنواخت در طول سال آن را رها می‌سازند. اما متعاقب جنگل‌زدایی در حوضه‌های آبخیز، در طول فصل بارانی مکرراً سیل رخ داده و درپی آن، ماههای خشک خواهد آمد. دوپنجم کشاورزان جهان سومی، در ته دره‌هایی زندگی می‌کنند که به عملکرد آبخیزها و حوضه‌های جنگلی وابسته است: رابطهٔ کلیدی میان جنگلداری و کشاورزی، در همین‌جا است. کشاورزانی که برنج آبی می‌کارند، بویژه به جریان منظم آب برای چند بار محصول‌گیری در طول سال نیاز دارند. باوجوداین، مثلاً در سیستم رودخانه‌ای گنگ، جریانهای آب در فصل خشک، تقریباً به‌اندازهٔ یک‌پنجم در دورهٔ پنج سالهٔ ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۸ کاهش یافت. در آسیای جنوبی، عامل اصلی عدم افزایش تولید غذایی، کمبود آب برای آبیاری می‌باشد؛ معذلک برنامه‌های عمدهٔ آبیاری برای این منطقه، با بودجهٔ پیشنهادشده در سطح ۵۰ میلیارد دلار، توجه اندکی به حفاظت آبخیزهای پوشیده از جنگل مبذول می‌دارد.

درعین‌حال، آب زیاد ـ حتی اندکی زیادتر از حد لازم ـ به‌اندازهٔ کمبود آب، زیان‌آور است. در یک‌سوم اراضی برنج‌خیز آسیای جنوبی، رودخانه‌ها در فصل کاشت محصولات، حداقل نیم متر بالاتر هستند؛ که این میزان، بیش از حد تحمل انواعی از برنج است که پس از انقلاب سبز به‌وجود آمده و ساقه‌های کوتاه دارند. البته بدتر از آن، سیلهای شدید می‌باشد که به‌طور فزاینده، متعاقب جنگل‌زدایی روی می‌دهد. در دشت گنگ که یک میلیون کیلومتر مربع مساحت داشته و ۵۰۰ میلیون نفر را حمایت

۱. همچنین نگاه کنید به: ن. مایرز، منبع اولیه: جنگلهای حاره و آیندهٔ ما (نیویورک: نورتون، ۱۹۸۴).

می‌کند، خسارات ناشی از سیل، منظماً سالانه از یک میلیارد دلار فراتر می‌رود.[1]

جنگلهای حاره همان‌طورکه از سیل پیشگیری می‌کنند، مانع از فرسایش خاک نیز هستند. به‌عنوان مثال، جاوه که تنها کسر کوچکی از پوشش جنگلی اولیهٔ آن باقی مانده است، سالانه ۷۷۰ میلیون تن خاک سطح‌الارضی خود را از دست می‌دهد. ارزش این مقدار خاک برابر است با تولید بیش از ۱٫۵ میلیون تن برنج یا غذای کافی برای چندین میلیون نفر ـ این رابطهٔ دیگری است با کشاورزی که بازده مثبتی را در اختیار کشورهایی که جنگلهایشان را حفاظت می‌کنند، قرار می‌دهد.

خاک سطح‌الارضی که شسته می‌شود، در سیستم‌های آبی، در طول مسیر آب رسوب باقی می‌گذارد. بگذارید مجدداً به گنگ به‌عنوان مثالی که نشان‌دهندهٔ چیزی است که برسر رودخانه‌های عمده در مناطق حارهٔ مرطوب می‌آید، نگاهی بیندازیم. کف رودخانهٔ گنگ و تعدادی از شاخه‌های آن، با نرخ ۰٫۲۵ متر در سال بالا می‌آید؛ که این امر، خطر سیل را تشدید می‌نماید. در دهانهٔ رودخانه، بندر کلکته نیاز دایم به لایروبی برای پاک کردن رود از رسوب دارد. فرسایش آبخیز باعث می‌شود که کانال پاناما از رسوب پر و مسدود گردد. بدون انجام اقدامات جنگل‌کاری ـ که هزینهٔ آن ۳۵ میلیون دلار است ـ این کانال، توانایی خود را برای عبور کشتیهای بزرگ تا سال ۲۰۰۰ از دست خواهد داد؛ که در این صورت، زیانهای مالی وارده، از هزینه‌های جنگل‌کاری بیشتر خواهد بود.

برجا ماندن رسوب، مشکلاتی هم برای تأسیسات تولید برق از نیروی آب و سایر مخازن بزرگ آب فراهم می‌آورد. تعداد زیادی از مخازن، از سد تاربلا در پاکستان گرفته تا مخزن پوزاهوندا در اکوادر، درحال از دست دادن نیمی از عمر مفید خود به‌دلیل تجمع رسوب در اثر جنگل‌زدایی هستند.

حتی میان عملکرد آبخیز و بهداشت عمومی نیز رابطه‌ای وجود دارد. رساندن آب برای مصارف خانگی به تعدادی از جوامع شهری، هم به‌دلیل کمیت و هم به‌دلیل کیفیت نامطلوب، درحال محدود شدن است. نتیجهٔ آن، خطر فزایندهٔ امراض منتقل‌شونده توسط آب در مانیل، بانکوک، آبیجان و پاناماسیتی می‌باشد.

و بالاخره، یک رابطهٔ اقلیمی وجود دارد. سوزاندن جنگلهای حاره توسط کشاورزان کوچک یا مزرعه‌داران بزرگ، به افزایش جهانی دی‌اکسید کربن در جو کمک می‌کند. جنگل‌زدایی، پدیدهٔ بازتابندگی را نیز به‌وجود می‌آورد؛ که اثر بالقوهٔ آن، به الگوهای اقلیمی فراتر از مناطق حاره می‌رسد.

بنا بر این مجموعه‌ای از اثرات متقابل ـ بویژه زیست‌محیطی ـ بین جنگلداری و چندین بخش دیگر وجود دارد که بسط حمایت از جنگلها را موجه می‌سازد. در ۳۱ کشور که آبخیزهای شدیداً در حال فرسایش دارند، می‌توان ۱۵۰ میلیون هکتار اراضی را با کاشت مجدد، تراس‌بندی و ارائهٔ سیستم‌های مناسب زراعی با سرمایه‌گذاری سالیانه ۱٫۵ میلیارد دلار، برای مدت ۱۵ سال حفاظت کرد. سرمایه‌گذاریهایی از

۱. ن. مایرز، (هیمالیا: تأثیر بر ۵۰۰ میلیون نفر انسان)، ارت واچ (۱۹۸۴).

این دست، در چندین کشور مورد آزمایش قرار گرفته و کشاورزان از نرخهای اقتصادی بازده آن بهره‌مند گشته‌اند ـ بدون درنظر گرفتن منافع عظیمی که برای کل اقتصاد دربر دارد. این منافع فرعی باوجودآنکه مهم هستند، اما به‌هنگام اجرای ارزیابیهای سود ـ هزینه توسط برنامه‌ریزان اقتصادی برای پروژه‌های عمرانی در جنگلداری و سایر بخشها، بندرت ارزش واقعی آنها درک می‌گردد: قرار دادن رقم دلاری بر ارزشهایی که یک جنگل از طریق موجودیت خود نشان می‌دهد، دشوار است ـ هرچند گذاردن رقم دلاری بر خسارتهایی که درپی حذف پوشش جنگلی و خدمات زیست‌محیطی آن به‌بار می‌آید، آسان می‌باشد.

یک سرمایه‌گذاری سالانه به‌مقدار یک میلیارد دلار، در باقیماندهٔ قرن حاضر، هیزم کافی را برای رفع نیازهای یک میلیارد نفر در ۵۷ کشور که با کمبود انرژی روبه‌رو هستند، فراهم می‌آورد. مدلهای موفق برای مشارکت زارعین منفرد، جوامع روستایی و سرمایه‌داران خصوصی، در این برنامه‌ها آزمایش شده است؛ و گونه‌های درختی سریع‌الرشد، خاکزا و چندمنظوره وجود دارند. حتی بدون درنظر گرفتن منافع متوقف کردن فرسایش، بهبود کیفیت خاک و صرفه‌جویی درکودهای آلی ـ که در غیر این‌صورت سوزانده می‌شوند ـ نرخ بازده این‌گونه سرمایه‌گذاریها برطبق محاسبات متعارف، قابل توجه است.

آنچه که برای نشان دادن بازده این سرمایه‌گذاریها لازم است، عبارت است از یک متدولوژی تحلیلی که تمام این منافع فرعی جنگلداری را مدنظر قرار می‌دهد. این متدولوژی به‌طور خلاصه یک متدولوژی جامع و نظام یافته می‌باشد که شناسایی صریحی از بسیاری از روابط متقابل را به‌عمل می‌آورد. در اینجا با نقیصهٔ اصلی جنگلداری که به‌طور متعارف درک گردیده روبه‌رو می‌شویم ـ یعنی جنگلداری به‌صورت بخش مجزایی که با بی‌تفاوتی از روابط متقابلش با سایر بخشها، راه خود را می‌رود. هرچند تعیین کمّی این روابط دشوار می‌باشد، اما می‌توانیم با تعهد به تأیید آنها از لحاظ کیفی ـ که نسبت به موقعیت فعلی، پیشرفت قابل توجهی است ـ به پیش برویم. به همین دلیل، ابتکار اصلی مسلماً در تدابیر روش‌شناختی برای برخورد با جنگلداری در چارچوب خط‌مشی وسیعتر نهفته است.

از آنجا که موضوع جنگلداری، به روشن ساختن مسألهٔ مفهومیِ اساسی کمک می‌کند، به‌طور مفصل به آن پرداخته شده است. تا زمانی‌که به بخشهای مختلف به‌صورت موجودیتهای مجزا می‌نگریم، ارزش ابتکارات در زمینهٔ خط‌مشی و حمایت مالی از این بخشها را کم‌اهمیت تلقی خواهیم کرد. جهان در گردونه‌های مجزا عمل نمی‌کند؛ هرچند که ما سعی می‌کنیم آن را از طریق ابزارهای نهادی جداگانه از قبیل وزارت کشاورزی، وزارت انرژی و امثال آن اداره نماییم؛ که همیشه فعالیتهایشان، آن‌گونه که برای مطابقت با عملکرد جهان واقعی لازم است، هماهنگ نیست.

از میان تمام زمینه‌های خط‌مشی عمومی، احتمالاً هیچ‌کدام به‌اندازهٔ رابطهٔ بین بخشها، دچار سوء فهم

نبوده است. بنا بر این، مشکل بنیادی پیش از آنکه بازده اقتصادی باشد، عدم وجود خط‌مشی واحد که توسط طرح نهادی پشتیبانی می‌گردد، است.

انرژی

بازده‌های ابتکاراتی که در مقالهٔ (انرژی: موضوعات و فرصتها) در این مجلد به‌میان نهاده شده، موضوع ارتباط میان بخشها را به‌خوبی نشان می‌دهد. سرمایه‌گذاری برای حفاظت انرژی در جایی‌که هم اکنون انرژی، به‌غیر کاراترین صورت مصرف می‌شود، نه تنها ارزانترین راه برای برآورده ساختن تقاضاهای اضافی می‌باشد، بلکه بیشتر منافع را در کاهش فشارهای زیست‌محیطی، پیشدستی بر تهدیدهای سیاسی و امنیتی، و اصلاح شرایط زندگی فقرای جهان به‌همراه می‌آورد. حفاظت انرژی را در بسیاری از کشورها می‌توان بدون هزینه و تنها با اصلاح سیاستها، سوبسیدها، مقررات وضع مالیات و قوانینی که استفادهٔ کارا از ارزانترین منبع انرژی را تشویق می‌کنند، انجام داد. دستاوردهای شگرفی که در زمینهٔ کارایی انرژی در دههٔ گذشته به آن نیل گردید، امکانات را نشان می‌دهد؛ اما فرصتهای دیگری هم وجود دارد که تا کنون مورد توجه قرار نگرفته است. کارایی بیشتر انرژی در اتومبیل‌ها، وسایل خانگی، منازل و فرآیندهای صنعتی (از طریق به‌کار بردن طرحهای شناخته‌شده)، می‌تواند هزینه‌های چرخهٔ زندگی انرژی را برای مصرف‌کننده کاهش داده به‌صرفه‌جویی ۳۰ تا ۴۰ درصد منجر گردد.

در تعداد فزاینده‌ای از مصارف، منابع انرژی نوزا، کم‌هزینه‌ترین نوع می‌باشد. اهمیت آنها در دههٔ گذشته، از انتظارات اکثر کارشناسان فراتر رفته است. هنگامی‌که مزایای آنها در اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی ملحوظ نظر قرار می‌گیرد، دامنهٔ مصارفی که در آن جاذبه دارند، گسترش می‌یابد. دربسیاری از کشورها، وجود گرایشها در ساختارهای قیمت‌گذاری، خط‌مشیهای تنظیمی و اولویتهای تحقیقاتی، مانع از گسترش نقش اصلی منابع انرژی نوزا می‌شود.

مقالهٔ مربوط به انرژی، آینده‌ای مناسب چه از نظر تکنیکی و چه از نظر اقتصادی را تصویر می‌کند که در آن برای اجتناب از اثرات سوء بر آب و هوا و اکوسیستم‌ها، مجموع تقاضا برای انرژی سالانه ۰٫۸ درصد (خیلی کندتر از تولید ناخالص ملی) رشد یافته، نیروی هسته‌ای نقش مهمی ایفا نمی‌کند؛ و نرخ مصرف سوخت فسیلی را می‌توان به سطحی پایین‌تر از سطوح کنونی کاهش داد. در این آینده، منابع انرژی نوزا و بهبود کارایی انرژی، نقش کلیدی ایفا می‌کنند.

کشاورزی، آب، و شیلات

همان‌طورکه هرابفسکی نشان داده است، امکان حفاظت منابع از طریق بهبود کارایی در کشاورزی هم به همان اندازه نویدبخش است. مثلاً درحال حاضر، تنها ۳۰ درصد از مواد مغذی که توسط کودهای شیمیایی به مزارع افزوده می‌شود، توسط گیاهان جذب می‌گردد. مابقی، شسته شده یا اینکه با برجای گذاردن عوارض ناخواستهٔ زیست‌محیطی، به داخل خاک نفوذ می‌کند. یک افزایش یک‌سومی درکارایی، ۱۰ میلیون تن مواد مغذی گیاهی صرفه‌جویی می‌کند که ارزش آن، ۶ میلیارد دلار بوده و برای تولید اضافی محصول به میزان ۸۰ میلیون تن ـ که برای از میان برداشتن سوء تغذیه کافی است ـ بس می‌باشد.

همان‌طورکه مقالهٔ رول خاطرنشان می‌سازد، کارایی در مصرف آب آبیاری را با نتایج عظیم مشابه می‌توان افزایش داد. در سیستم‌هایی که کشاورزان بهای آب آبیاری را بدون سوبسید می‌پردازند، کارایی ۵۰ درصد بیش از نقاط دیگر است. تنها در کشور هندوستان که ۵۰ میلیون هکتار از اراضی زراعی آبیاری می‌شود، یک افزایش ۵۰ درصدی در کارایی آبیاری از طریق زمان‌بندی دقیق تحویل آب و همچنین استفادهٔ بهتر در سطح مزرعه، به تولید اضافی ۲۰ تا ۳۰ میلیون تن غله منجر می‌گردد.

در مجموع، طیف قابلیت تولید بالاتر در بخش کشاورزی بر روی زمینهای آبی و دیمی موجود ـ بویژه در کشورهای جهان‌سوم ـ وسیع می‌باشد. با تکنولوژی موجود می‌توان بازده را دو یا سه برابر کرد. بسیاری از این دستاوردها، از طریق اصلاح فعالیتهای فرهنگی و استفادهٔ بهتر از نهاده‌های موجود کنونی قابل تحصیل است. دستاوردهایی به این بزرگی می‌توانند فشار بر اراضی کم‌بازده را به‌مقدار زیاد کاهش داده و نیاز به توسعهٔ سیستم‌های آبیاری و مناطق تحت کشت را از میان ببرند.

دستاوردهای بزرگ در قابلیت تولید شیلات نیز موجود می‌باشد. اگر بدون مدیریت ملی و بین‌المللی مؤثر به بهره‌برداری فشرده از شیلات اقدام نماییم، نخواهیم توانست تقاضای فزاینده برای پروتئین ماهی را برآورده سازیم و احتمالاً باعث نابودی منابع شیلات خواهیم شد. اما ظرفیت تولید جانوران و نباتات آبزی پرورشی که به‌صورت فشرده اداره می‌گردد، هنوز مورد استفادهٔ کامل قرار نگرفته است. اگر موانع نهادی حذف گردیده و سرمایه‌گذاری تولیدی به‌عمل آید، مساحت ۳ تا ۴ میلیون هکتاری کنونی که به پرورش آبزیان اختصاص یافته، تا ۱۰ برابر قابل افزایش است؛ و متوسط بازده کنونی که بین ۱/۵ تا ۲ تن در هکتار می‌باشد، قابل افزایش به دو برابر می‌باشد. این تحولات نه تنها در بسیاری از کشورهای جهان‌سوم، منبع مهمی از پروتئین فراهم می‌آورد، بلکه باعث اشتغال و درآمد اضافی نیز خواهد شد.

چندین مقاله در این کنفرانس، پیشنهاداتی را مطرح کرده‌اند که لازمهٔ آن، صرف هزینه‌های اضافی گاه تا چندین میلیارد دلار در سال می‌باشد. در بحبوحهٔ حدت مالی در بعضی از دژهای قدرت و

در آب و هوای سیاسی‌ای که مردم در آن، از هزینه‌های عمومی باز هم بیشتر گله‌مند هستند، ایجاد هزینه‌هایی بیش از آنچه قبلاً تقبل شده، حتی در صورتی‌که بازده قابل توجهی داشته باشد، احتمالاً مناسب نخواهد بود. اما همان‌گونه که مقالات این مجلد تبیین می‌نمایند، سؤال واقعی این نیست که (آیا می‌توانیم از عهدهٔ مخارج بیشتر برآییم؟)، بلکه این است که (آیا می‌توانیم از زیر بار مخارج، شانه خالی کنیم؟)

تمام ابتکارات هم مستلزم پول نیستند. بسیاری با تغییر خط‌مشی ارتباط دارند ـ تغییرات بنیادی روشهای سیاسی برخورد با پدیده‌ها. در محدودهٔ تعهدات اقتصادی کنونی، کارهای زیادی می‌توان انجام داد، یک مثال بارز، عبارت است از تأکید بخش بهداشت عمومی در جهان سوم بر روی طب پیشگیری و نه درمانی.

هنگامی‌که دستاوردهای بالقوه را با هزینه‌های لازم می‌سنجیم، باید به‌خاطر داشته باشیم که منابع مالی لازم در اختیار ما است؛ و آنچه که فاقد آن هستیم، تمایل سیاسی می‌باشد. این اعتقاد که در صورت ترسیم تصویری روشن از آینده‌ای که یقیناً در پیش روی ما قرار دارد، می‌توانیم ارادهٔ سیاسی را بسیج نماییم، به همان اندازه عاری از تردید می‌باشد. ما با مسایل غیرقابل پاسخگویی مواجه نمی‌شویم: ما با پدیده‌هایی مواجه می‌شویم که بیشترین عزم را در ما می‌طلبند. منبعی که بیش از همه، تقاضا برای آن وجود دارد، بینش خلاق برای تصویر عهدی جدید ـ آن را قرن جدید یا هر چه که مایلید بنامید ـ می‌باشد که می‌توانیم برای منافع متقابل به‌طور مشترک بنا نهیم. این حقیقت دارد که این تلاش، کار ساده‌ای نخواهد بود و هیچ بخش آن را به‌سهولت نمی‌توان به اتمام رساند. این کاری پیشتاز خواهد بود که گوی سبقت را از تمام آنچه که تا کنون نوع بشر در اعصار گذشته انجام داده است، خواهد ربود؛ بعضاً به این دلیل که مشکلات بزرگتر، بازتابهای مخالف عدم اقدام وسیعتر، و بازده مثبت هم خیلی بیشتر خواهد بود. هرچند چشم‌انداز شکست دهشتناک است، اما مادام که برای تلاش جمعی به‌منظور تسکین آلام بزرگتر بشری، بزرگتر از هر آنچه تا کنون بشر به آن مبتلا بوده است، به ما الهام می‌دهد، امیدوارکننده خواهد بود. پاداشهای بالقوه‌ای که در اثر ایجاد راه قابل قبول زندگی برای تمام بشریت بر روی سیاره‌ای که ظرفیت نگهداری آن با نظارت ما افزایش می‌یابد، در انتظار ما است، به ما به همان اندازه قوت قلب خواهد بخشید.

ما باید خود را به‌دلیل برخورداری از بخت مواجهه با یک پدیدهٔ بی‌سابقه، نسل ممتاز بدانیم.

ضمیمه

امکان جهانی: منابع، توسعه، و قرن جدید

بیانیه

دستور کار اقدام

بیانیه*

زمانی‌که پیشگوییهای مأیوس‌کننده بسیار آشنا هستند، کنفرانس امکان جهانی برای بررسی مجدد رابطهٔ میان منابع زمین و آیندهٔ بشریت برگزار گردید. کنفرانس، امکان صحت این پیشگوییها را پذیرفت؛ اما پیام اصلی و مؤکد آن این است که آنها ضرورتی ندارند ـ به این معنی که امکان بنای جهانی امنتر، سعادتمندتر و بادوامتر هم از لحاظ اقتصادی و هم از لحاظ زیست‌محیطی وجود دارد.

این امکان جهانی، خود به‌خود روی نمی‌دهد؛ بلکه مستلزم اقدام مصمم برای اجرای سیاستهای

*: این بیانیه در سال ۱۹۸۴ توسط مؤسسهٔ جهانی منابع در شهر واشنگتن دی. سی. انتشار یافته است. دیدگاههایی که در این بیانیه و دستور کار برای اقدام ـ که ضمیمهٔ آن است ـ ارائه گردیده، دیدگاه شخصی شرکت‌کنندگان در کنفرانس بوده و ضرورتاً با دیدگاههای دولتها و سازمانهایی که این افراد تابع آن می‌باشند، همخوانی ندارد.

جدید است؛ مستلزم سطوح جدیدی از همکاری میان دولت، علم، تجارت و گروههای مردم می‌باشد؛ مستلزم مشارکت جهانی میان کشورهای توسعه‌یافته و توسعه‌یابنده و بهبود سطح زندگی فقرای جهان می‌باشد؛ و مستلزم همکاری صلح‌جویانه برای حذف خطر جنگ هسته‌ای می‌باشد ـ یعنی بزرگترین فاجعهٔ انسانی و زیست‌محیطی.

ضرورت اقدام

هر روزه بسیاری از فشارها، بر محیط زیست انسان افزایش می‌یابد. در گذشته جدی‌ترین مشکلات از لحاظ مقیاس محلی و از لحاظ اثرات، آشکار بودند: دوده‌های شهری، رودخانه‌های مرده و زمینهایی که در اثر دود، حاصلخیزی خود را از دست داده بودند. امروزه اجزای اصلی اکوسیستم انسان، بتدریج و به‌طور نهفته تغییر می‌یابد؛ تجمع دی‌اکسید کربن و سایر گازها در هوا، آب و هوا را به‌طرقی که برای ما غیرقابل پیشگویی است، تغییر می‌دهد؛ صحاری گسترش می‌یابند؛ جنگلها با گنجینهٔ عظیم اشکال زندگی در خود، واپس می‌نشینند؛ شهرهای بسیاری ازکشورهای درحال توسعه با سرعتی که فراهم آوردن حتی اساسی‌ترین خدمات آب سالم و بهزیستی غیرممکن می‌شود، رشد می‌کنند؛ صدها میلیون انسان در فقر زندگی کرده، توان بالقوهٔ عظیم خود را به‌هدر داده، و منابعی را که آیندهٔ آنها به‌دلیل فقدان هر جانشین دیگری، به آن وابسته است، تخریب می‌نمایند؛ در عین حال، بسیاری از مردم در کشورهای صنعتی، منابع را به‌حد افراط مصرف نموده و تلف می‌نمایند.

کنفرانس اطمینان دارد که این روندها را می‌توان واژگون ساخت. می‌توانیم جمعیت انسان را تثبیت کرده، کیفیت زندگی مردم را بهبود بخشیده، غذای بیشتر فراهم آورده، گونه‌های در معرض نابودی و جنگلهای حاره را نجات داده، و محیط زیست را حفاظت نماییم. ما می‌توانیم اینها را با ابزاری که در چنگمان است و به راههایی که سایر اهداف حیاتی ـ چه انسانی و چه اقتصادی ـ را به پیش می‌برد، انجام دهیم. اما این اهداف، تنها در صورت تلاش مشترک و قدری تعجیل به‌منظور تغییر بسیاری از سیاستهای کنونی و تقویت و تشدید ابتکارات موفقیت‌آمیز که قبلاً به‌عمل آمده‌اند، تحقق خواهد یافت.

از هنگام برگزاری کنفرانس سازمان ملل پیرامون محیط زیست انسان در سال ۱۹۷۲ در شهر استکهلم، ابتکارات تشویق‌کنندهٔ بسیاری، راه را به‌سوی جامعهٔ بادوام نشان داده‌اند. ما هم از شکست و هم از موفقیت درس گرفته‌ایم و بسیاری از نهادهایی را که برای اقدام مؤثر در سطح محلی و بین‌المللی ضروری هستند، بنا نهاده‌ایم. اکنون باید برای نیل به امکان جهانی، بسیج گردیم. اگر چنین کنیم، آینده درخشان خواهد بود. ما دانش، مهارت و منابع کافی ـ اگر از آنها استفاده کنیم ـ در اختیار داریم. اگر، چه به‌دلیل بدبینی و چه به‌دلیل بی‌مبالاتی، بیکار بنشینیم، فقط ظلمتی را که بسیاری از آن می‌هراسند،

حتمی‌تر نموده‌ایم.

زمینهٔ اقدام

در طی دههٔ گذشته، بسیاری از حقایق ساده اما بنیادی را دربارهٔ جهان خودمان شناخته‌ایم. اجزای مختلف جهان، به‌طرق پیچیده به‌هم مربوط می‌شوند. هوا، آب، زمین و زندگی، سیستمی به‌هم گره‌خورده را به‌وجود می‌آورند. آب و هوا که باروری زمین را شکل می‌دهد، تحت تأثیر جو و اقیانوس است. عناصری که برای کل زندگی حیاتی می‌باشند، در چرخه‌هایی بین سنگها، آبها، هوا و پیکرهای حیوانات و نباتات حرکت می‌کنند.

هنگامی‌که آلاینده‌ها را رها می‌سازیم یا الگوی پوشش گیاهی را به مقیاس وسیع تغییر می‌دهیم، به‌طور غیرقابل اجتناب این چرخه‌ها را آشفته می‌سازیم. هنگامی‌که محیط زیست را به‌طور خردمندانه اداره می‌کنیم، در عوض مجموعه‌ای از منافع عظیم را درو می‌نماییم. مثلاً هنگامی‌که جنگلها را حفاظت می‌کنیم، نه تنها مقادیر مهمی الوار و هیزم تولید می‌نماییم، بلکه از از میان رفتن خاک ممانعت به‌عمل آورده، خطر سیل را کاهش داده، گونه‌های معروض نابودی را حفاظت نموده، و کربنی را که در غیر این‌صورت در جو پراکنده می‌شد، حبس می‌نماییم.

سیستم‌های طبیعت، به‌صورت چرخه‌های بسته عمل کرده، مازادهای بادوام تولید نمی‌کنند. بنا بر این بهره‌برداری از سیستم‌های طبیعی، آنها را دگرگون می‌سازد. مردم باید از طبیعت استفاده کنند؛ اما امکان جهانی لازم می‌دارد که ما سیستم‌های طبیعی را به‌قدر کافی برای حفظ غنای ژنتیکی و نگهداری چرخه‌های حامی بیوسفر، به‌حال خود باقی گذاریم. سیستم‌های تعدیل و اداره‌شده باید تنها بخشی از سطح سیاره را اشغال کنند. ما باید قدری آرامتر بر پهنهٔ زمین مسافرت نماییم.

فلسفه‌های راهنمای ما برای مدیریت منابع نیز باید بالغ گردند ـ برای اصلاح ارزیابی ما از منافع و هزینه‌های حقیقی، و همچنین برای تنظیم فعالیتهای انسانی به‌نحوی که آیندهٔ خود را از بین نبریم. معاملات اختیاری در بازارهای رقابت‌کننده، اهداف فردی و اجتماعی را آشتی می‌دهد؛ مشروط بر این‌که حقوق مالکیت اثرات زیست‌محیطی استفاده از منابع بر دیگران را در بر گیرد؛ و مشروط بر این‌که توزیع اموال عادلانه باشد. دولتها و سایرین، کارهای زیادی برای تحقق این شروط می‌توانند انجام دهند و در نتیجه ابتکار فردی و تجارت را قادر به ارتقای استفادهٔ خردمندانه از منابع سازند.

این ارتباطات متقابل، به سیستم‌های سیاسی و اقتصادی جهان نیز که بیش از هر زمان دیگری به‌وسیلهٔ مالیه، ارتباطات و تجارت مدرن به‌هم بسته شده، اما به‌وسیلهٔ اختلاف فزاینده در نیازها، منافع و قدرت میان ملتها و گروهها در مراحل مختلف توسعه تحت فشار قرارگرفته است، بسط می‌یابد. تطبیق

این سیستم‌ها به‌نحوی که توسعهٔ بادوام مناطق فقیرتر جهان را ارتقا دهند ضرورت تمام آنها می‌باشد. بدون چنین توسعه‌ای، احتمال تثبیت جمعیتها کم خواهد شد؛ و فشارهای مخرب بر بیوسفر و تنشهای سیاسی، به‌طور اجتناب‌ناپذیر افزایش می‌یابد.

دستور کار برای اقدام

این کنفرانس از طریق گروههای کار، مقالات و مذاکراتش، دستور کاری برای اقدام تهیه کرده است. این برنامهٔ اولویتها می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه روندهای زیست‌محیطی و جمعیت را در سطح جهان اصلاح نماید؛ توسعهٔ بادوام را ارتقا دهد؛ از فقر بکاهد؛ و به تحقق امکان جهانی کمک نماید. از جملهٔ ابتکارات آن، ایده‌های مهمی برای شکل دادن به تلاشهای ملی، ارتقای مشارکت بخش خصوصی و فعالیتهای مستقیم بین‌المللی می‌باشد.

اگرچه ما شرکت‌کنندگان درکنفرانس، در مورد تمام موضوعات، عقاید یکسانی نداریم، اما این بیانیه و دستور کاری که درپی می‌آید، منعکس‌کنندهٔ اجماع در میان ما بوده است؛ و معتقدیم ایده‌هایی که در اینجا یافت می‌شود، شایستهٔ بذل توجه سریع است.

در میان بسیاری از درخواستهای اقدام عاجل که در این دستور کارآمده است، بعضی به‌دلیل اثرات سینرجیستیکی بر منابع در چندین بخش و بر جنبه‌های متعدد رفاه انسان بارز می‌باشند. پیروی موفقیت‌آمیز این ابتکارات، به‌طور همزمان شرایط را در بسیاری از قلمروها اصلاح نموده و، به‌دلیل این تضمنات دوررَس، شایستهٔ بذل توجه مخصوص است.

وظایفی که در دستور کار گنجانده شده، بزرگ هستند؛ اما نیاز، فوری و پاداش، بسیار عظیم است. از آنجا که فرصتهای فراوانی برای اقدام مؤثر موجود است، دلیلی برای یأس و توجیهی برای بدبینی مهار گسیخته وجود ندارد.

آینده

همچنانکه به آیندهٔ بادوام و درخشانتر فکر می‌کنیم، خصوصیات آن روشنتر می‌گردد. جمعیت جهان قبل از آنکه مجدداً مضاعف گردد، تثبیت می‌شود؛ و فرسایش پایهٔ منابع نوزای این سیاره ـ جنگلها، شیلات، اراضی زراعی، حیات‌وحش و تنوع بیولوژیکی ـ متوقف می‌گردد. جوامع، آن دسته از فعالیتهای مدیریت را پیروی می‌کنند که بر اتکا به درآمد این منابع نوزا تأکید می‌ورزد و نه به امحای سرمایهٔ این سیاره. افزایش این درآمد، مستلزم مدیریت پیچیده و استفادهٔ فشرده‌تر از اراضی زراعی و جنگلی و شیلات همراه با به‌کاربردن تکنولوژی‌های جدید برای اصلاح بازده زراعی، کنترل آفات و بهره‌برداری از فرصتهای

جدید از قبیل پرورش آبزیان، رویاندن نباتات بدون خاک و محصولات مقاوم در برابر نمک می‌باشد. مردم و منابع در مقابل عواقب پرهزینهٔ آلودگی و مسمومیت و در مقابل تغییر مخرب آب و هوا، محافظت می‌گردند. فعالیت انسان به مفهوم اکولوژیکی، بیشتر تحت نظارت قرار می‌گیرد؛ به‌نحوی که از وارد آوردن آسیب به‌عمل سیستم‌های طبیعی ممانعت به‌عمل آید. فرآیندهای صنعتی، مواد زاید کمتری تولید می‌کنند؛ و مواد زایدی که تولید می‌شود، در فرآیندهای دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. تکنولوژی‌های پیشرفته برای نیل به‌کارایی بالا در مصرف انرژی و تولید آن از منابع خورشیدی، بیوماس و سایر منابع نوزا، به‌کار بسته می‌شود. رشد اقتصادی به‌طرقی پیش می‌رود که فاصلهٔ میان اغنیا و فقرا را در درون کشورها و بین کشورها کم نماید؛ و فقرا به‌طور فزاینده به فعالیتهای فرهنگی و هنری در جهانی که کار شاق بقا تخفیف می‌یابد، روی می‌آورند.

دلیل حیاتی بودن تغییر

آیا ضرورت منابع، به‌قدر کافی جدی و به‌قدر کافی وسیع می‌باشد که توجه گستردهٔ کنفرانس را توجیه نماید؟ جواب به‌طور قطع و یقین، مثبت است.

آن دسته از ما که اکنون زندگی می‌کنند، سوء استفاده، تخریب و غفلت از سیستم‌های طبیعی را به‌قیمت زیان فرزندان خود مجاز می‌شمارند. منابعی که امروز تحت فشار هستند، به بسیاری از راهها ـ که مقالات تهیه‌شده برای کنفرانس به‌قدر کافی آن را روشن می‌کنند ـ برای رشد و توسعهٔ اقتصادی فردا حیاتی می‌باشند. توسعهٔ بادوام، به‌نوبهٔ خود، با فراهم آوردن اسباب معشیت به‌طرق غیرمخرب، فشاری را که مردم به‌دلیل فقر، بر منابع اعمال می‌کنند، کاهش می‌دهد. این امر می‌تواند باعث گسترش بازارهای صادراتی و امکانات سرمایه‌گذاری نیز گردد. اگرچه بخش اعظم وخیمترین تخریب منابع، امروزه در جهان‌سوم به‌وقوع می‌پیوندد، اما کشورهای صنعتی باید نسبت به این موضوعات علاقه نشان داده و از مدیریت بهتر منابع در سراسر جهان حمایت کنند: آنها مصرف‌کنندگان اصلی منابع طبیعی بوده و آیندهٔ اقتصادی آنها به منابعی که زمین، هوا و آب این سیاره فراهم می‌آورد، بستگی دارد.

امنیت بین‌المللی نیز در خطر است. به‌زودی جمعیت بسیار بیشتری در این کره ساکن خواهد شد. بدون تغییراتی که در اینجا از آن صحبت رفت، بخش بزرگی از این جمعیت، به گروههایی که تا کنون با گرسنگی، بیماری و بیسوادی دست به گریبان بوده‌اند، خواهد پیوست. اگر بگذاریم شمار آنان افزایش یابد، اگر به توسعهٔ اقتصادی غیر بادوام رضایت دهیم، و اگر بگذاریم فشار جمعیت بر منابع افزایش یابد، تعارضات و تنشهای سیاسی فزونی خواهد یافت. اثرات در تمام زمینه‌های سیاسی ـ از امواج پناهندگان اکولوژیکی گرفته تا منازعه بر سر آب و زمین، و از عزلت تجاری گرفته تا سیاست خارجی ـ نمودار

خواهد شد.

به تمام این دلایل، اقداماتی که در دستورکار همراه این بیانیه پیشنهاد شده، تفاوت عظیمی را در رفاه این جهان در ۱۰ تا ۳۰ سال آینده پدید می‌آورد. اگر اقدامات لازم را هم‌اکنون انجام دهیم، می‌توانیم مصیبتهای فراگیر انسانی را کاهش داده، از منابع طبیعی در معرض نابودی، حفاظت نموده، و زمینهٔ امنیت بین‌المللی و رشد اقتصادی تجدیدشده ـ و بادوام ـ را به‌وجود آوریم. قرن جدید، خیلی درخشانتر از آنچه اغلب گمان شده، می‌تواند باشد؛ اما تنها اگر اعمال ما با آرزوهایمان مطابقت کند.

تحقق امکان جهانی

تحقق این آینده، مستلزم همکاری وسیع بین‌المللی میان دولتها، و نقش بزرگتر برای به‌دوش گرفتن باری که اکنون بر دوش دولتها است، برای آنهایی می‌باشد که در خارج از دولت هستند ـ مثلاً تجارت خصوصی، جوامع علمی، سازمانهای زیست‌محیطی و آژانس‌های داوطلب. جنبشهای سیاسی برخاسته از روستا و برنامه‌های تجربی برای تحریک بوروکراسی‌های عمومی و خصوصی، باید به اقدام تشویق گردند. الگوهای جدیدی را باید یافت که حاکمیت بیشتر را بدون افزایش تعداد حاکمان ایجاد کند. برای تأمین اعتبارِ گذار به آینده‌ای درخشانتر، منابع مالی بیشتر مورد نیاز است. امروزه هم کشورهای صنعتی و هم کشورهای درحال توسعه، مقادیر عظیمی را برای رقابت تسلیحاتی صرف می‌کنند. مبالغی را که این کشورها برای این منظور صرف می‌نمایند، بسیار بیشتر از مبالغی است که آنها صرف آموزش و تحصیل، کشاورزی و هر بخش دیگری می‌نمایند. حتی کاهش متوسط بودجه‌های نظامی، مبالغ هنگفتی را آزاد خواهد ساخت.

آن گروه از ما که به‌عنوان اعضای جوامع متعدد در کنفرانس امکان جهانی شرکت کردند، کمکهایی را که می‌توانیم بکنیم، تأیید نموده و قول حداکثر تلاش برای ارتقای این تغییرات را می‌دهند. به‌عنوان یک گام اولیه، ما درحال ایجاد یک نیروی اقدام برای ارائهٔ مکانیسم‌های جدید برای ارتباط و همکاری میان تجارت و سایر گروههای غیردولتی با تأکید ویژه بر روی مشارکت این‌گونه گروهها در کشورهای درحال توسعه هستیم.

آن دسته از ما که در سازمانهای غیردولتی هستند، نقش رهبری‌ای را که ما باید در خلق آگاهی عمومی و حمایت سیاسی برای ابتکاراتی از آن دست که در اینجا پیشنهاد شد، ایفا نماییم، تأیید می‌نمایند. تغییر همه‌جانبهٔ تصورات و ارزشها، کلید اقدام بوده و از مردمی نشأت می‌گیرد که در تعهد خالصانه نسبت به سعادت انسان، مشارکت جسته‌اند.

به‌عنوان دانشمند، ما می‌توانیم خالق درک جدیدی از روابط متقابل انسان و محیط زیست در بزرگترین و کوچکترین مقیاس باشیم ـ از فعالیتهای سیستم‌های طبیعی در سطح جهان تحت نفوذ انسان

گرفته تا تکنولوژی‌ها و سیستم‌های تولید که برای روستاهای فقرزده حایز اهمیتند. علم با شروع تحقیقات، با تصور آینده‌ای درخشانتر برای همه، می‌تواند امکانات نوع بشر را وسیعاً افزایش دهد.

تجارت ـ چه خرد، چه کلان ـ مهارت مدیریت، تکنولوژی و سرمایه برای به‌کار گرفتن انسان، منابع مالی و منابع طبیعی را برای عرضهٔ مؤثر کالا و خدمات که برای جامعه ارزشمند می‌باشد، در اختیار دارد. ما معتقدیم که تجارت خصوصی آماده است تا سهم خود در حل موضوعات مورد نظر کنفرانس را به‌عهده بگیرد.

آن دسته از ما که اهل کشورهای توسعه‌یابنده می‌باشند، معتقدند که ادارهٔ منابع و محیط زیست انسان برای توسعهٔ بادوام، از طریق تأکید بر ارتقای کیفیت زندگی، نیازهای اساسی انسان و بهبود قابل توجه سطح زندگی مردم فقیر امکان‌پذیر می‌باشد. کشورهای توسعه‌یافته و توسعه‌یابنده، مشترکاً مسؤول وضع محیط زیست در کشورهای توسعه‌یابنده می‌باشند؛ و این مسؤولیت مشترک باید راهنمای بسط سیاستهای حمایتی هماهنگ باشد.

کشورهای توسعه‌یافته، نفوذ و ثروت بیشتری در اختیار داشته و سهم بیشتر و مسؤولیت بیشتری در بهبود محیط زیست جهان و رفاه مردمش دارند. کشورهای صنعتی، ضمن تأیید وابستگی بنیادی طبیعت و جامعه وکشورهای غنی و فقیر، باید تلاش نمایند شرایطی را به‌وجود آورند که به صلح، حفاظت محیط زیست و منابع و بهروزی سریع فقرای جهان رهنمون گردد.

دستور کار اقدام

این دستور کار اقدام که توسط گروههای کار کنفرانس ارائه شد، شایستهٔ توجه همه‌جانبه و سریع دولتها، سازمانهای بین‌المللی، جوامع علمی و بازرگانی و شهروندان می‌باشد. این دستور کار، خواهان اتخاذ ابتکارات مهم و همچنین تشدید تلاشهای موفق قبلی است.

اگرچه بخش اعظم دستور کار در اینجا براساس بخشهای گوناگون، سازماندهی شده است، اما نقطهٔ آغاز کنفرانس این دیدگاه بود که روابط پیچیده، موضوعات مربوط به یک زمینه را با موضوعات مربوط به زمینهٔ دیگر پیوند می‌دهد. موضوعات مربوط به جنگلداری را نمی‌توان به‌طور سودمند، جدای از موضوعات مربوط به تنوع بیولوژیکی و مدیریت اراضی کشاورزی و آبخیزها مورد ملاحظه قرار داد. کنفرانس، به‌هنگام فراهم آوردن این دستور کار، تأکید ویژه‌ای را بر روی خط‌مشیها و ابتکاراتی که اثرات سینرجیستیکی بر مسایل حیاتی بخشهای مختلف دارند، قرار داد و سعی کرد از راه‌حلهای مشکل‌آفرین اجتناب ورزد.

الفـ جمعیت، فقر، و توسعه

در حالی‌که بسیاری از کشورهای درحال توسعه، شاهد کاهش سریع نرخهای زادوزه، مرگ و میر و رشد جمعیت بوده‌اند و نرخ جهانی رشد جمعیت کند گشته است، اما در آن دسته از کشورهای درحال توسعه که اکثر مردم در شرایط فقر زندگی می‌کنند، نرخ رشد جمعیت هنوز سریع است. این رشد، فشار بر محیط زیست و منابع را در تمام بخشهای بیوسفر تشدید نموده و مشکلات نیل به جامعهٔ رها از فقر را افزایش می‌دهد. احتمالاً یک‌چهارم بشریت هم‌اکنون در شرایطی زندگی می‌کند که بانک جهانی آن را فقر مطلق می‌نامد؛ شرایطی که خصوصیات آن عبارتند از کمی بهداشت، سوءِ تغذیه، محرومیت مزمن و کاهش طول عمر. رنج بشری و اتلاف استعداد و خلاقیت این شمار عظیم انسانها، یکی از تراژدی‌های بزرگ عصر مدرن می‌باشد.

تجربه نشان داده است که درکشورهایی که زادوزه و مرگ و میر در آنها سریعاً کاهش یافته است، دو استراتژی متقابلاً تقویت‌کننده مؤثر بوده‌اند: اولاً توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی وسیع، شرایطی را که نرخهای بالای زادوزه و مرگ و میر را تداوم می‌بخشد، دگرگون ساخته است. ثانیاً خدماتی که در اختیار تقریباً تمام خانوارها قرار می‌گیرد، مراقبتهای بهداشتی اساسی و اطلاعات و وسایل پیشگیری از حاملگی را فراهم می‌آورد. این هر دو استراتژی، مستلزم آن دسته از سیاستهای دولتی می‌باشد که تعهد نیرومندی را برای رفاه مردم ـ بویژه کودکان ـ منعکس می‌نماید. روشهای دقیق باید از ارزشها و مشارکت مستقیم جوامع سر برآورد و باید به تفاوت عظیمی که هم در میان ملتها و هم بین ملتها وجود دارد، توجه داشته باشد.

در درون این چارچوب، به سیاستها و برنامه‌ها در سه زمینه نیاز است: اقداماتی برای کاهش فقر، اقداماتی برای بهبود وضع و اشتغال زنان، و اقداماتی برای کاهش نرخهای مرگ و میر و زداوزه. به‌کمک تلاشهای جدی در این زمینه‌ها، امکان تثبیت جمعیت جهان در مرز ۸ میلیارد نفر تا اواسط قرن آینده وجود خواهد داشت.

به‌منظور نیل به این اهداف، دولتهای کشورهای درحال توسعه، سازمانهای بین‌المللی، آژانس‌های کمک، و سایرین* باید اقدامات ذیل را به‌عمل آورند:

۱) اتخاذ استراتژی‌های توسعهٔ اقتصادی کاربر با هدف کاهش فقر به‌وسیلهٔ بسط سریعتر امکانات اشتغال. این استراتژیها باید بخش بزرگتری از اعتبارات عمرانی را متوجه برنامه‌های کوچک و پراکنده نموده، صادرات کاربر را تحریض و تشویق کرده و اولویت بالا را به فراهم آوردن خدمات اساسی

*. گروههای غیردولتی ـ تجارت، علوم، سازمانهای خصوصی داوطلب، گروههای کلیسایی، گروههای زیست‌محیطی و سایر سازمانهای شهروندان ـ که نقش اساسی در تعقیب این دستورکار دارند ـ در بخش «مـ تجارت، علوم و شهروندان» هم از آنها اشاره رفته است.

و دسترسی به زمین، وام و سایر منابع برای فقرا بدهد.

۲) گسترش امکانات تحصیل و اشتغال برای زنان و نیل به هدف ثبت‌نام زنان در سطح جهان در مدارس ابتدایی و دو برابر کردن ثبت‌نام زنان در مدارس متوسطه در قرن حاضر. تجارت و صنعت با اطمینان دادن از ایجاد برنامه‌های آموزشی و سیاستهای غرامتی که مشارکت زنان را وسیعاً تشویق می‌کند، می‌توانند نیل به این اهداف را تسهیل نمایند. گروههای غیردولتی هم می‌توانند با ایجاد تغییرات لازم و برنامه‌های بدون سابقه، امکانات اقتصادی را گسترده‌تر نمایند.

۳) کاهش نرخ مرگ به‌وسیلهٔ فراهم آوردن خدمات اساسی بهزیستی و مراقبتهای بهداشتی ساده (مثلاً رهیدراسیون خوراکی، برنامه‌های مبسوط مصون‌سازی، نظارت بر رشد اطفال، آموزش بهداشت، مراقبتهای قبل و بعد از زایمان). اگرچه هزینهٔ این خدمات تنها چند دلار برای هر فرد در سال است، اما همین هم برای سه‌چهارم اهالی درکشورهای درحال توسعه فراهم نمی‌باشد.

۴) تعیین و نیل به هدف بین‌المللی مضاعف‌کردن دسترسی به خدمات تنظیم خانواده در جهان‌سوم در طول دههٔ آتی با تأکید بر آن عناصری از این‌گونه برنامه‌ها که موفقیتشان به اثبات رسیده است. این عناصر عبارتند از: استفاده از رسوم و سازمانهای محلی؛ ارتقای رفاه کودکان؛ استفاده از کارکنان محلی برای ملاقات با زوجها و ارائهٔ وسایل ضدحاملگی؛ و استفاده از انگیزه‌های اقتصادی اجتماعی برای تشویق تنظیم خانواده و تقویت منابع خانوادهٔ کم‌جمعیت.

مجموعهٔ متفاوتی از ملاحظات، به سیاستهای اقتصادی ملل صنعتی مربوط می‌شود. ساختار اقتصادی بین‌المللی، توانایی کشورهای درحال توسعه برای کاهش فقر و نیل به الگوهای توسعهٔ بادوام را قویاً تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌منظور تسریع رشد بادوام درکشورهای در حال توسعه و منکوب کردن فقر به‌روش منطقی در بلندمدت و در نهایت رسیدن به منافع رشد اقتصادی فزاینده، کشورهای صنعتی باید گامهای زیر را بردارند:

۱) کاهش محدودیتهای کمی مصنوعات کاربر که از جهان‌سوم وارد می‌شود، تسهیل مقررات واردات، و اتکا به غرامت و آموزش مجدد کارگرانی که به‌دلیل واردات بیکار می‌شوند به‌جای موانع تجاری.

۲) ممانعت از بالا رفتن نرخهای تعرفه بر مواد فراورده به‌منظور کمک به کشورهای در حال توسعه برای گسترش فراوردن کالاهای صادراتی در داخل.

۳) افزایش جریان رسمی سرمایه برای کمک عمرانی به کشورهای کم‌درآمد از طریق کانالهای دوجانبه و چندجانبه.

۴) گسترش سهم کمک بین‌المللی که از طریق وام در اختیار گذارده شده و به ترغیب برنامه‌های مناسب مربوط می‌شود و نه به خرید ادوات.

۵) تشویق مکانیسم‌هایی که مخاطرات وام‌دهندگان خصوصی به کشورهای کم‌درآمد را کاهش می‌دهد؛ از قبیل شرکت در تأمین اعتبارات،، تسهیلات بیمه و وساطت بیشتر مالی.

۶) ترغیب سیاستهای اقتصادی هماهنگ که بار دیون کنونی کشورهای درحال توسعه را کاهش داده و نرخهای حقیقی بهره در آینده را تثبیت می‌نماید.

ب- محیط زیست شهری

تا سال ۲۰۰۰، بیشتر بزرگترین تجمعات شهری، در جهان‌سوم بوده و نیمی از جمعیت جهان‌سوم، شهرنشین خواهد بود. در تقریباً تمام شهرهای جهان‌سوم، گروههای کم‌درآمد، فاقد مکان، آب آشامیدنی، بهزیستی، سیستم جمع‌آوری زباله، سیستم فاضلاب، روشنایی، سایر خدمات شهری، مسکن مناسب، و حتی حق انتخاب محل زندگی خواهند بود. نرخهای بیماری و مرگ میان فقرای شهری، اغلب از نرخهای بیماری و مرگ در میان روستاییان فراتر می‌رود. تولید مواد آلوده توسط صنایع و خودروها، علت وخامت این مسایل می‌باشد. بزرگی این مشکل، هنوز به‌خوبی درک نشده و فوریت لازم، به آن اختصاص نیافته است.

در کشورهایی که دچار این مشکلات هستند، دولتها و سازمان غیردولتی باید اقدامات زیر را انجام دهند:

۱) کندکردن نرخ مهاجرت به شهرهای بزرگ از طریق سیاستهایی که صنایع را تمرکززدایی نموده و امکانات اشتغال در پشتکرانه‌های روستاها را فراهم می‌آورد و شرایط زندگی در روستاها را با فراهم آوردن بهداشت، تحصیل و سایر خدمات اساسی، بهبود می‌بخشد.

۲) استفاده از تلاشهای خودیارانه به‌وسیلهٔ قانونی‌کردن آبادیهای شهری غیررسمی و تشویق ابتکارات اصلاحی در محلات.

۳) فراهم آوردن منابع مالی برای خدمات اساسی زیست‌محیطی در مناطق شهری، از طریق تقویت سیستم‌های نرخ و مالیات شهرها و با سهیم کردن دولتهای محلی در منابع درآمد دولتهای ملی. این تخصیص منابع باید با تفویض قدرت از سوی دولت مرکزی به دولتهای محلی همراه باشد؛ که در این صورت، قدرت اجرایی محلی را تقویت کرده و باعث تلاش فشرده برای توسعهٔ بهزیستی کم‌هزینه و تکنولوژی‌های مناسب برای مناطق پرجمعیت خواهد شد.

سازمانهای غیردولتی باید گامهای زیر را بردارند:

۱) دامن زدن به تلاش مشترک برای بالا بردن آگاهی بین‌المللی در مورد مشکلات شهری و تضمنات آن.

۲) ایجاد نهادهایی که بر راه‌حلهای ارتقایی برای مشکلات زیست‌محیطی شهری جهان‌سوم تمرکز می‌نمایند؛ عمدتاً از طریق تلاشهای سازمان‌یافته برای تغییر موفقیت‌آمیز تکنیک‌ها و تدابیری که قبلاً توسط گروههای محلی به‌کار بسته شده و همچنین از طریق اتخاذ وسیعتر تدابیر موفقیت‌آمیز.

بسیاری از ابتکاراتی که در بخش الف ـ جمعیت، فقر و توسعه، و در بخش ج‌ـ آب شیرین، مورد بحث قرار گرفت و می‌گیرد، به مشکلات فقرای شهری می‌پردازد.

ج‌ـ آب شیرین

خبر خوبی که دربارهٔ آب شیرین وجود دارد، این است که در مقیاس جهانی، آب کافی برای جمعیت کنونی و آتی بر یک اساس بادوام وجود دارد؛ حتی پس از در نظر گرفتن حجم عظیمی از آب که در چرخهٔ هیدرولوژیکی، در اختیار مردم قرار نمی‌گیرد. با وجود این، مناطق و حتی کشورهایی وجود دارند که مشکلات جدی مربوط به کمبود و آلودگی آب را تجربه کرده یا اینکه به‌زودی تجربه خواهند کرد. در حقیقت، تأمین آب آشامیدنی سالم، بزرگترین مشکل کشورهای صنعتی و درحال توسعه بوده و در بسیاری از موارد، فقدان آب سالم، مانع بزرگی در سر راه استانداردهای اساسی بهداشتی می‌باشد. بعضی از علل، جغرافیایی و اقلیمی می‌باشد؛ بعضی نتیجهٔ سوءِ مدیریت است؛ و بعضی هم نتیجهٔ سوء استفاده می‌باشد. سه هدف اساسی، به‌هم بستگی دارند: تأمین آب سالم برای مردم، مدیریت و حفاظت سیستم‌های زیست‌محیطی که آب از میان آنها عبور می‌کند، و مصرف آب به‌صورت کارا. نیل به این اهداف، مستلزم این است که با آب به‌صورت کالایی مجانی و ابزاری برای خلاصی از مواد زاید انسانی و صنعتی، رفتار نگردد.

دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین، برای تأمین آب شیرین به‌مقدار کافی باید گامهای زیر را بردارند:

۱) تهیهٔ تحلیلهای ملی از مصارف کنونی آب شیرین و تأمین آن و تقاضاهای احتمالی آتی به‌عنوان مبنایی برای برنامه‌ریزی منطقی در آینده. اتحاد عوامل اجتماعی و زیست‌محیطی و مشارکت عمومی به‌هنگام طراحی پروژه‌ها.

۲) حصول اطمینان از اینکه نرخهای پرداخت‌شده توسط مصرف‌کنندگان آب، کارایی مصرف را تشویق کرده و منعکس‌کنندهٔ هزینهٔ تامین آب بر یک اساس بادوام می‌باشد.

۳) توجه بیشتر به امکانات ذخیره‌سازی آب در زیرزمین و نه در سطح آن به‌منظور تثبیت تغییرپذیری تأمین بین سالهای مختلف.

۴) نیل به افزایش وسیع (تا ۵۰ درصد) در کارایی مصرف آب برای آبیاری از طریق ابزار مهیا و مقرون به‌صرفه از قبیل قیمت‌گذاری آب به‌نحوی که شامل هزینهٔ حقیقی تأمین باشد، هماهنگی فعالیتهای زراعی و تحویل آب، تعدیل تکنیک‌های آبدهی، و ادارهٔ مطمئن‌تر سیستم‌های تأمین آب.

۵) تاکید بر ساخت سیستم‌های آبیاری کوچک (که در محل و متناسب با نیازهای محلی طراحی و به‌کارگرفته می‌شود) و بازسازی، به‌کارگیری بهتر، و تعمیر سیستم‌های موجود به‌عنوان جانشین پروژه‌های بزرگ و جدید.

۶) استفاده از کودهای شیمیایی و آفت‌کشها به‌طریقی که به آبهای سطحی و زیرزمینی، آسیب نرساند. کشورهایی‌که موادشیمیایی زراعی و کارخانه‌هایی که این مواد را می‌سازند و صادر می‌کنند، باید ملزم شوند که به استفاده‌کنندگان در زمینهٔ تکنیک‌ها و نرخهای کاربرد، آموزش دهند.

۷) دادن اولویت به سیستم‌های تأمین آب شهری غیرمتمرکز، کم‌هزینه و ساده و تکنولوژی‌های بهزیستی که انتقال آب را به‌حداقل رسانده، احیای موادمغذی را ارتقا داده، و قرارگرفتن انسان در معرض پاتوژنها را کاهش می‌دهد.

۸) کنترل آلاینده‌های صنعتی آب در منبع از طریق به‌کاربستن فرآیندها و تکنولوژی‌های مؤثر موجود و از طریق مدیریت از لحاظ شیمیایی فشرده که مواد زاید صنعتی را مورد استفادهٔ مجدد قرار داده یا از تولید آن پیشگیری می‌کند.

د ـ تنوع بیولوژیکی

حفظ تنوع بیولوژیکی، برای عملکرد سیستم‌های طبیعی، اصلاح دام و محصول، تهیهٔ مواد دارویی جدید و سایر فراورده‌های مفید، و برای دلایل علمی و زیباشناختی مهم است. تخریب زیستگاه ـ بویژه در مناطق حاره ـ باعث تسریع بی‌سابقهٔ از میان رفتنِ منابع ژنتیکی و نابودی گونه‌ها می‌شود که مجموع بهای آن، به‌دلیل از میان‌رفتن گونه‌ها و واریته‌هایی که برای علم ناشناخته‌اند، غیرقابل تخمین می‌باشد. این نابودی، زمانی رخ می‌دهد که تکنیک‌های جدید مهندسی ژنتیکی برای اولین‌بار امکان استفاده از

ذخیرهٔ ژنتیکی وسیع و گونه‌های وحشی را در اختیار ما قرار می‌دهد. بزرگترین تهدیدی که متوجه تنوع بیولوژیکی می‌باشد، در مناطق حاره است؛ یعنی جایی‌که قریب ۴۰ درصد از گونه‌های کرهٔ زمین در آن زندگی می‌کنند. درمان را می‌توان تنها در متن توسعه که نیازهای جوامع انسانی را برآورده ساخته و درعین‌حال فشار وارد بر محیط زیست را کاهش می‌دهد، جست‌وجو کرد. تاکنون اقدامات قابل توجهی از جمله درجات مختلفی از حفاظت در بیش از ۳۰۰۰ محل با مساحت مجموعاً ۴۵۰ میلیون هکتار در ۱۲۰ کشور صورت پذیرفته است. اما به ابتکارات عمدهٔ جدیدی برای حصول اطمینان از حفاظت شبکه‌ای از زیستگاههای حاره و غیره و به ادارهٔ مؤثر محلهای موجود و جدید در سالهایی که در پیش است، نیاز می‌باشد.

برای متوقف‌کردن نابودی سریع میراث ژنتیکی خود، تلاشهای هماهنگ باید توسط دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین صورت پذیرد؛ به‌منظور:

۱) کامل‌کردن یک شبکهٔ جامع بین‌المللی از مناطق حفاظت‌شده برای حفاظت از منابع ژنتیکی در محل خودشان؛ که اطلاعات فعلی، حاکی از این است که مساحت این مناطق باید در مجموع ۱۰ درصد مساحت خشکیهای جهان باشد. مدیریت بلندمدت مناطق حفاظت‌شده باید از اولویت مشابه ایجادشان برخوردار باشد.

۲) خلق کنوانسیون جدید بین‌المللی برای تأمین اعتبار لازم برای ایجاد و مدیریت مناطق حفاظت‌شده در کشورهای درحال توسعه توسط کشورهای صنعتی به‌عنوان گامی دیگر در جهت گسترش مناطق حفاظت‌شدهٔ نمونه. آژانس‌های توسعه، شرکتهای خصوصی انرژی، زراعی، دارویی و سایر صنایعی که در منابع بیولوژیکی، منافع بلندمدت دارند، باید به کشورهای درحال توسعه‌ای که فاقد منابع مالی لازم می‌باشند، کمک نمایند.

۳) دامن‌زدن به تلاشهای بین‌المللی برای افزایش سطح آگاهی از ماهیت و اهمیت تنوع بیولوژیکی، از جمله تقبل طراحی یک واقعهٔ عمدهٔ بین‌المللی توسط سازمانهای علمی و زیست‌محیطی از سراسر جهان به‌منظور جلب توجه سیاستگذاران در تمام کشورها به رابطهٔ میان تنوع بیولوژیکی و سایر علایق مهم و عمق حمایت عمومی از تلاشهای حفاظتی.

۴) تهیهٔ استراتژی‌های حفاظتی ملی در چارچوب استراتژی جهانی حفاظت، برای حفاظت از تنوع بیولوژیکی، در عین نیل به توسعهٔ بادوام. گذشته از سایر چیزها، این استراتژیها باید برای مردمی که در مجاورت مناطق حفاظت‌شده زندگی می‌کنند، فرصتهای اشتغال غیرمخرب و سایر وسایل برطرف کردن نیازهای اساسی انسانی را فراهم کرده و باید از مدیریت و حفاظت مؤثر قرقهای موجود، اطمینان حاصل نماید.

۵) مقابله با کمبود جهانی پرسنل تعلیم‌یافته در زمینهٔ مدیریت منابع، جنگلداری، علوم ژنتیکی، تاکسونومی و اکولوژی از طریق افزایش شدید اعتبارات مالی از طرف دولتهای ملی و آژانس‌های بین‌المللی برای دانشگاهها و برنامه‌های آموزشی با سطح متوسط.

۶) اجرای کامل قوانین ملی و معاهدات بین‌المللی و کنوانسیون‌هایی که حیات‌وحش و گونه‌های در معرض خطر را حفاظت می‌کنند.

هـ جنگلهای حارّه

در مقابل جنگلهای نسبتاً باثبات در جهان توسعه‌یافته، مساحت جنگلها در کشورهای توسعه‌یابنده در طی قرن حاضر، به نصف کاهش یافته و سالانه در حدود ۱۱ میلیون هکتار از مساحت آنها عمدتاً به‌دلیل فعالیتهای زراعی کاسته می‌شود. نابودی پرشتاب جنگلهای حاره، مشکلی جدی است که عواقب آنی و بلندمدت اقتصادی ـ اجتماعی و اکولوژیکی دارد:

- در حدود ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای حاره، در معرض تهدید چرای مفرط و فرسایش خاک می‌باشد؛ که نتیجهٔ آن سیل، تجمع رسوب در مخازن و سدها، اختلال در سیستم‌های آبیاری در مسیر رودخانه‌ها، و از میان رفتن محصولات، زمین و حتی جان انسانها می‌باشد.
- تا سال ۲۰۰۰، بخش مهمی از منابع منحصر به‌فرد ژنتیکی که در جنگلهای حاره ـ متنوع‌ترین اکوسیستم‌ها بر روی زمین ـ وجود دارد، به‌دلیل نابودی ۱۰۰ میلیون هکتار دیگر از این جنگل از میان خواهد رفت.
- تا این زمان، هیزم در قریب ۵۷ کشور توسعه‌یابنده که در برگیرندهٔ یک میلیارد نفر می‌باشد، کمیاب بوده و خانوارهای روستایی را وادار می‌سازد که سالانه ۴۰۰ میلیون تن تاپالهٔ حیوانی را بسوزانند؛ که در غیراین‌صورت، اگر به‌عنوان کود مصرف می‌شد، برای تولید ۲۰ میلیون تن غله کافی می‌بود.
- به‌دلیل قطع بی‌رویهٔ اشجار درگذشته و سرمایه‌گذاری ناکافی، ۲۳ کشور توسعه‌یابنده با آب و هوا و اراضی مستعد رشد درختان، هم‌اکنون فراورده‌های جنگلی به ارزش ۵۰ میلیون دلار در سال وارد می‌نمایند؛ و ۱۴ کشور دیگر به‌زودی توانایی خود را برای صدور گونه‌های پهن‌برگان از دست می‌دهند. علل اصلی جنگل‌زدایی در مناطق حاره، عبارتند از: فقر روستاییان و قابلیت تولید اندک زراعی، نابرابری در مالکیت زمین، فشار جمعیت، سرمایه‌گذاری ناکافی در جنگلداری و بی‌کفایتی عمومی سازمانهای جنگلداری، و فقدان برنامه‌ریزی جامع جنگلداری، کشاورزی، انرژی، و سایر بخشها.

بسیاری از تدابیر اقتصادی ـ اجتماعی برای کاهش جنگل‌زدایی در مناطق حاره تاکنون شناخته شده‌اند.

آنچه مورد نیاز است، طرح اقدام مشترک بین‌المللی در جهت پنج هدف اولویت دار که از طریق آن می‌توان جنگل‌زدایی در بحرانی‌ترین کشورهای درحال توسعه را تا آغاز قرن آینده متوقف ساخت، می‌باشد. این اهداف عبارتند از: احیای ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای تخریب‌شدهٔ مناطق حاره؛ حفاظت ۱۰۰ میلیون هکتار از اکوسیستم‌های جنگلی در معرض خطر*؛ افزایش نرخ کاشت درختان هیزمی به‌مقدار ۵ برابر تا سال ۲۰۰۰؛ اصلاح و گسترش جنگلداری صنعتی؛ و تقویت تحقیقات جنگلداری و آموزش. برای نیل به این اهداف، دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین باید اقدامات زیر را صورت دهند:

۱) حمایت تکنیکی، اعتبارات و مواد ضروری را که کشاورزان ساکن آبخیزهای تخریب‌شده برای اصلاح قابلیت تولید، کنترل چرا و قطع اشجار، و ممانعت از سیل و فرسایش، به آن نیاز دارند، فراهم آورند. این برنامه‌ها باید آبخیز را به‌عنوان واحد برنامه‌ریزی، مورد شناسایی قرار داده و جوامع محلی و سازمانهای داوطلب خصوصی را مشارکت دهند.

۲) فراهم‌آوردن کمک بین‌المللی برای مساحی اکولوژیکی به‌منظور انتخاب محلهای حفاظت‌شونده و به‌منظور خرید و نگهداری مناطق حفاظتی. اهداف حفاظت باید در پروژه‌ها و برنامه‌ریزی کشوری ادغام شود.

۳) ایجاد صندوق جدید بین‌المللی برای پرداخت سوبسید به ایجاد جنگلهای حفاظت‌شده از طریق رهبری کشورهای صنعتی؛ که منافع زیادی را به‌بار خواهد آورد.

۴) کانالیزه کردن احداث آبادیهای زراعتی به‌سوی اراضی غیرجنگلی و ایجاد مناطق خنثی در حاشیهٔ جنگلها به‌کمک فشرده‌ساختن توسعهٔ زراعی، به‌وجود آوردن برنامه‌های اشتغال و اصلاحات ارضی، و کمک به خانواده‌های جنگل‌نشین برای درپیش گرفتن سیستم‌های کشت و جنگلداری.

۵) بنیاد گذاردن کاشت درختان هیزمی در مقیاس وسیع در دههٔ ۱۹۹۰ از طریق گسترش ایجاد خزانهٔ نهال، برنامه‌های ترویجی و اعتبار، و درختستانهای نمونه.

۶) تشویق مشارکت بخش خصوصی درکاشت درخت از طریق تدابیر مالی از جمله اجارهٔ بلندمدت اراضی مشجر دولتی به تعاونیها، انجمنهای روستایی، و شرکتهای خصوصی.

۷) تقویت سیاستهای قانونگذاری، مالی و اداری، با هدف تشویق جنگلداری صنعتی خصوصی و استفادهٔ کاراتر از جنگلهای موجود از طریق کاهش قطع زاید اشجار، استفادهٔ بیشتر از گونه‌های

*. این هدف و اقدامات اجرایی آن، اهدافی را که در بخش «د ـ تنوع بیولوژیکی» ارائه شد، تکمیل می‌کند.

ثانوی، کنترل بیشتر بر فعالیتهای شرکتهای قطع اشجار، و افزایش فراوردن در داخل.

۸) گذاردن تأکید بر روی جنبه‌های جامعه‌شناختی جنگلداری در تحقیقات جنگلداری حاره، افزایش قابلیت تولید بیولوژیکی درختان و سیستم‌های کشت و جنگلداری، استفادهٔ کارا از هیزم در مناطق روستایی، و مدیریت جنگل به‌منظور حفاظت از تنوع ژنتیکی.

۹) استفاده از برنامه‌های آموزشی مجدداً سازماندهی‌شده به‌منظور جهت‌دادن به خدمات جنگلی از سیاست‌گذاری صرف به فراهم آوردن حمایت ترویجی برای زارعین کوچک، تعاونیهای روستایی، شرکتهای خصوصی، و سایرینی که از جنگلها استفاده می‌کنند.

مجموع هزینهٔ این طرح اقدام، برای باقیماندهٔ قرن حاضر ۵/۳ میلیارد دلار در سال می‌باشد.

و- اراضی زراعی

بخش اعظم خاکی که امروزه برای زراعت مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌دلیل سوءِ مدیریت آب و خاک، درحال تخریب است. از میان رفتن خاک سطح‌الارضی به‌واسطهٔ فرسایش خاک، شایعترین شکل تخریب می‌باشد. سایر مسایل جدی عبارتند از: نمکی شدن، تراکم، و خیسآب شدن. این مسایل همراه با بیابانی شدن، قابلیت تولید را کاهش داده و قابلیت دوام بلندمدت را به‌مخاطره می‌اندازند. اما توافقی بر سر شدت مجموع اثرات آنها بر تولید زراعی وجود ندارد. به‌دلیل اینکه اطلاعات کافی پیرامون استفادهٔ کنونی از اراضی، نرخهای تخریب و قابلیت اراضی، و تقاضا برای مصارف غیرزراعی از زمین وجود ندارد، از میان برداشتن عدم توافق بر سر توانایی زمین جهت برآورده ساختن نیازهای غذایی نسلهای آتی، دشوار می‌باشد.

برنامه‌های مدرنیزه ساختن کشاورزی به مناطق کم‌بازده و حاشیهٔ صحاری و تپه ماهورها هم رسیده است. در همین مناطق کم‌بازده است که شدیدترین فرسایش و تخریب روی می‌دهد؛ اما به‌دلیل فقر، کشاورزان این مناطق از سرمایه‌گذاری برای اقدامات مربوط به حفاظت خاک ناتوان هستند. بدون سایر منابع درآمد و دسترسی به زمین و تکنولوژی‌های بهتر، کشاورزان برای بقا، همچنان به فرسودن اراضی کم‌بازده ادامه خواهند داد.

آن دسته از سیاستهای کشاورزی که اعتبار، اطلاعات و سایر ابزارهای تولید را در اختیار زارعین کوچک و کارگران بی‌زمین قرار می‌دهد و ـ در خیلی کشورها ـ املاک و زمینها را مجدداً توزیع می‌کند، فقر روستایی را از میان برده، نرخ مهاجرت به شهرها را کاهش داده، و ندرت زمین را که دهقانان را به‌سوی مناطق نیمه‌خشک، دامنه‌های مستعد فرسایش تپه‌ها یا اراضی جنگلی باقیمانده می‌راند، کاهش می‌دهد.

دولتها همراه با سازمانهای بین‌المللی و سایرین، باید گامهای زیر را بردارند:

۱) ارتقای تولید فشرده بر روی اراضی زراعی مرغوب موجود، به‌جای گسترش فعالیتهای زراعی به مناطق معمولاً کم‌ظرفیت که قبلاً مورد استفاده قرار نگرفته است. عناصر کلیدی عبارتند از: انگیزه‌های مطلوب تولیدکننده، اصلاح مدیریت سیستم‌های آبیاری و زهکشی، تحقیقات بیشتر زراعی و برنامه‌های ترویجی گسترده که فاصلهٔ میان محقق و زارع را کم می‌کند؛ و ارتقای سیستم‌های زراعی متوازن که به‌حد افراط بر نهاده‌های شیمیایی یا تخریب حاصلخیزی خاک تکیه نخواهد داشت.

۲) دادن اولویت در کمکهای بین‌المللی به‌سرمایه‌گذاریهایی که تأسیسات آبیاری موجود را اصلاح نموده، زراعت خرده مالکی را به‌جای طرحهای ایجاد آبادیها و مزارع بزرگ ارتقا داده، و تأسیسات زیربنایی روستایی بویژه در زمینهٔ ذخیره، حمل و نقل و بازاریابی را تقویت می‌نماید.

۳) افزایش وسیع برنامه‌های حفاظت خاک در بحرانی‌ترین مناطق از طریق آموزش پرسنل و فراهم آوردن اعتبارات مالی برای اصلاحات در مزرعه، حفاظت آبخیزهای بحرانی، ارائهٔ سیستم‌های زراعی مختلط بادوام که مناسب محیطهای حساس می‌باشد، و تجدیدنظر در قیمت‌گذاری آب و کالا و سایر سیاستهای کشاورزی به‌منظور حصول اطمینان از عدم تناقض آنها با اهداف حفاظت خاک.

۴) کاهش تأثیر چرای مفرط احشام با توسل به مدرنیزه کردن روش زندگی بادیه‌نشینی در اراضی خشک و نیمه‌خشک یعنی جایی‌که این تدابیر باعث استفادهٔ مؤثر و بادوام از زمین می‌گردد؛ و همچنین با توسل به سیستم‌های چرای فشرده، بویژه در امریکای لاتین، به‌منظور کاهش تبدیل جنگلها و اراضی زراعی به مراتع.

۵) کاهش فشار بر اراضی کم‌بازده از طریق ایجاد اشتغال روستایی غیرزراعی و اجرای برنامه‌های اصلاح ارضی. دولتهای کشورهای صنعتی، سازمانهای بین‌المللی و سایرین، باید از دولتهایی که به اصلاح ارضی مبادرت می‌ورزند، حمایت مداوم سیاسی و اقتصادی به‌عمل آورند.

۶) جمع‌آوری اطلاعات پیرامون استفاده‌های جاری از زمین، قابلیت اراضی و میزان تخریب اراضی به‌عنوان مبنای برنامه‌ریزی برای سرمایه‌گذاری و استفادهٔ بلندمدت از زمین. دولتها همچنین باید مکانیسم‌های اداری، مالی و قانونی برای کنترل استفاده از زمین را تقویت نمایند.

۷) ایجاد روابط نزدیکتر میان مراکز بین‌المللی تحقیقات زراعی و نهادهای تحقیقاتی ملی درکشورهای در حال توسعه و تقویت مهارتهای فنی و علمی این کشورها. در برنامه‌های تحقیقاتی پایه اولویت

بالاتری به سیستم‌های دامپروری و زراعی مختلط با قابلیت تولید زیاد و ابزارهای بیولوژیکی جدید برای فشرده ساختن قابلیت تولید خاکهای مرغوب، تعلق گیرد.

ز ـ منابع جانداران دریایی

محیط زیست دریایی هم نقش قاطعی در چرخه‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی ـ که حیات به آن بستگی دارد ـ ایفا می‌نماید. تا همین اواخر، اعتقاد بر این بود که توانایی جذب و جوان شدن اکوسیستم‌های دریایی، آنها را قادر می‌سازد که از خودشان مراقبت کنند؛ اما امروز آشکار شده که این تواناییها، بویژه در مناطق ساحلی، نابود می‌گردد. بنا بر این، یک هدف اصلی مدیریت دریایی عبارت است از: آموزش سیاستگذاران و عموم مردم در جهت شناسایی نقش قاطع محیط زیست دریایی، از جمله مناطق قطبی، ابتدایی بودن درک علمی اقیانوسها و زدودن این دیدگاه سنتی که «اقیانوسها، مناطق عظیمی هستند که می‌توانند از خود مراقبت نمایند».

به‌دلیل اندک بودن قابلیت تولید اولیهٔ اقیانوسها و خصوصیات مربوط، افزایش مجموع صید در شیلات، خیلی بیشتر از سطح کنونی ۷۰ میلیون تن در سال، دشوار خواهد بود. از طریق مدیریت بهتر گروههای ماهیان در واحدهای کامل اکوسیستمی، کاهش ضایعات و دور ریختن گونه‌های ثانوی که بازار فروش ندارند، استفادهٔ بیشتر از ماهیانی که به‌طور کامل مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند (از قبیل اسکوئید، کریل و گونه‌هایی که در اعماق اقیانوسها زندگی می‌کنند) و سایر اقدامات، این امکان وجود دارد که مقدار پروتئینی که سر سفره حاضر می‌شود، با رشد جمعیت در قرن حاضر همگام گردد.

ایجاد مناطق اقتصادی انحصاری که ۴۰ درصد مساحت اقیانوسها را در بر می‌گیرد، فرصتهای جدیدی برای اصلاح مدیریت پدید می‌آورد. حفاظت از محلهای تخم‌ریزی ماهیان و زیستگاهها از قبیل مصبها، صخره‌های مرجانی، مردابها و آبگیرها، اهمیت قاطع دارد. شلوغی صیدگاههای نزدیک به ساحل در کشورهای درحال توسعه را می‌توان با سرمایه‌گذاری در زمینهٔ محلهای پرورش نوزادان ماهی، کارخانه‌های فراوری، پرورش آبزیان در مقیاس کوچک، و بویژه ایجاد سایر فرصتهای اشتغال کاهش داد.

در مقام مقایسه با ظرفیت محدود گسترش شیلات سنتی، منابع دریایی را می‌توان به‌طور قابل توجه از طریق توسعهٔ پرورش آبزیان که در مجموع جهانی ۲۰ تا ۳۰ میلیون هکتار در سال به ازای هر هکتار، ۱۰ تن ماهی تولید می‌نماید، افزایش داد. با متوجه ساختن تحقیقات به‌سوی مسایل مربوط به تولیدمثل و امراض ماهیان، حذف موانع قانونی و اداری از سر راه استفاده از مناطق ساحلی برای تولید ماهیان پرورشی و سرمایه‌گذاری کافی، یک افزایش پنج برابر در تولید ماهیان پرورشی تا پایان قرن حاضر ممکن خواهد بود.

برای حفاظت و افزایش برداشت از منابع جانداران دریایی، دولتها، سازمانهای منطقه‌ای و بین‌المللی شیلات و سایرین، باید گامهای زیر را بردارند:

۱) اصلاح مدیریت شیلات از طریق توسعه و اتکا به اصل حفاظت اکوسیستم (مدیریت واحدها) که به‌وسیلهٔ آن، گونه‌های مرتبط، زیستگاه مربوط و محل‌های تخم‌ریزی و پرورش نوزادان، تحت مدیریت مشترک در می‌آید؛ از طریق تنظیم مؤثر صید، ورود کشتیهای صیادی به صیدگاهها و اندازهٔ سوراخهای تورها؛ از طریق کمک به دولتهای ساحل‌دار برای رسیدن به توانایی بومی برای مدیریت مؤثر شیلات؛ و از طریق فراهم آوردن بازار و سایر خدمات برای صیادان سنتی به‌منظور افزایش درآمد آنان.

۲) ممانعت از آلودگی و تخریب فیزیکی زیستگاههای بحرانی از قبیل مصبها، صخره‌های مرجانی، مردابها و آبگیرها و انجام تحقیقات برای مقابله با اثرات تخریب زیستگاه.

۳) گسترش برنامه‌های کمک به دولتهای توسعه‌یابندهٔ ساحلی به‌منظور ادارهٔ مؤثر مناطق اقتصادی انحصاریشان از طریق فراهم آوردن تکنولوژی برای نظارت و تحقیقات؛ آموزش پرسنل علمی و فنی؛ مشاوره در زمینهٔ ایجاد ساختارهای اداری و قانونی؛ و کمک به تحصیل منافع اقتصادی مناطق اقتصادی انحصاری از طریق ابزاری از قبیل به‌حراج گذاردن حقوق صید و فعالیتهای مشترک اقتصادی با کشورهایی که از لحاظ تکنولوژیکی پیشرفته هستند.

۴) فراهم آوردن امکانات مؤثر، از جمله حمایت مالی در مواقع لازم، برای سازمانهای غیردولتی برای مشارکت در روندهای تصمیم‌گیری به دنبال مدلهایی از قبیل کنوانسیون تخلیهٔ زبالهٔ لندن، کمیسیون بین‌المللی صید نهنگ، و کمیتهٔ مشاورهٔ زباله در اقیانوس وابسته به آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده.

۵) کاهش ضایعات و به‌دریا ریختن ماهیانی که به‌طور تصادفی صید می‌شوند، از طریق فراهم آوردن کشتیهایی برای انتقال این ماهیان به ساحل و تحصیل بازار برای این‌گونه ماهیان. می‌توان از میلیونها تن ضایعات ماهی بعد از صید، از طریق ساخت سردخانه و تسهیلات فراوری در محل تخلیه، پیشگیری نمود.

۶) تسریع توسعهٔ پرورش آبزیان از طریق کمک مالی، سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی عمومی و خصوصی در مقیاس بزرگ، و برنامه‌های آموزشی، و تعدیل سیستم‌های قانونی و اداری برای مجاز کردن مؤسسات پرورشِ آبزیان به اجارهٔ مناطق نزدیک به ساحل برای حفاظت فعالیتهای پرورش آبزیان در مقابل آسیب ناشی از آلودگی و برای متوازن کردن استفاده‌های متضاد از مناطق دور از ساحل.

یک واحد تحقیقات آبزیان باید به گروه مشاوره پیرامون تحقیقات بین‌المللی زراعی اضافه گردد.

ح- انرژی

نرمش موقتی بازار نفت، بعضاً به‌دلیل رکود جهانی، توجه را از این حقیقت که زمانی در ۱۵ تا ۲۵ سال آینده، تولید جهانی نفت، همچنانکه در کشورهای تولیدکنندهٔ نفت غیراوپک روی داده، شروع به کاهش خواهد کرد، منحرف کرده است. در نتیجه، گذاری تدریجی به‌سوی عصر انرژی جدید آغاز خواهد شد؛ عصری که در آن، مصرف جهانی انرژی، دیگر تحت تسلط نفت نخواهد بود؛ و عصری که در آن، طرحهای ملی انرژی کشورها خیلی بیشتر انفرادی بوده و با مجموعهٔ نیازهای مختص هر کشور، مصارف نهایی و منابع داخلی انرژی، مطابقت خواهد داشت. درکشورهای درحال توسعه، سوختهای غیرتجارتی بیوماس، منبع مهمی از انرژی بویژه برای مصارف داخلی می‌باشد. کمبود هیزم و سایر منابع بیوماس، باعث تخریب جنگلها در بسیاری از کشورها و مانع از به‌کاررفتن کودهای گیاهی و حیوانی برای حاصلخیزی خاک شده است. در صورتی‌که سوخت کافی در اختیار مردم قرار نگیرد، تخریب محیط زیست و فقرا، افزایش خواهد یافت. درعین‌حال، صنعتی شدن و شهری شدن در بسیاری از کشورهای درحال توسعه، بسرعت رشد می‌کند. آن دسته از این کشورها که فاقد منابع بومی انرژی می‌باشند، با صورت حساب‌های سنگین نفت روبه‌رو هستند. این امر، عامل مهمی در بحران کنونی قروض بین‌المللی بوده است. در صورتی‌که انرژی تجارتی با قیمت مناسب در اختیار این کشورها قرار نگیرد، برنامه‌های توسعهٔ اقتصادی آنها متزلزل خواهد گردید.

استراتژی‌های متعارف انرژی که عمدتاً بر سوختهای فسیلی و انرژی هسته‌ای تمرکز می‌کنند، توجه ناکافی به این موارد مبذول می‌دارند: (۱) اثرات زیست‌محیطی گسترش مصرف سوختهای فسیلی، (۲) خطر تکثیر تسلیحات هسته‌ای از طریق گسترش غنی‌سازی سوخت هسته‌ای و بازفراوری، (۳) آسیب‌پذیری اقتصادی و سیاسی اقتصادهایی که شدیداً به انرژی وارداتی وابسته‌اند، (۴) نیازهای روستاها درکشورهای درحال توسعه به انرژی، (۵) تأثیر اقتصادی مصرف انرژی در کشورهای صنعتی بر رشد کشورهای درحال توسعه، و (۶) الزام برآورده‌ساختن نیازهای اساسی انسانی فقرا بویژه زنان.

به استراتژی‌های جدید انرژی که این نیازها را مورد شناسایی قرار می‌دهند، نیاز است. این استراتژیها، نه فقط تأمین بادوام انرژی، بلکه جهان بادوام را نیز باید ارتقا دهند. برای ترغیب این اهداف، دولتها، سازمانهای بین‌المللی، صنعت انرژی و سایرین باید:

۱) دستاوردهای سریع در حفاظت و کارایی انرژی به‌عنوان بالاترین اولویت از طریق رساندن قیمت گاز طبیعی و نفت داخلی به سطوح بین‌المللی، حرکت به‌سوی قیمت‌گذاری برق برمبنای هزینهٔ

نهایی، برپا ساختن استانداردهای کارایی انرژی، و فراهم آوردن اطلاعات برای مصرف‌کنندگان را ارتقا دهند.

۲) توسعهٔ منابع انرژی نوزا از جمله تکنولوژی‌های مستقیم خورشیدی، باد، آب و بیوماس را از طریق حذف سوبسید و سایر امتیازاتی که برای منابع تأمین انرژی فسیلی و هسته‌ای قایل می‌شوند، از طریق افزایش قابل توجه تلاشها برای تحقیقات و توسعهٔ تکنولوژی‌های تبدیل بیوماس و انرژی خورشیدی، و از طریق سرمایه‌گذاری (با کمک بین‌المللی) عمده برای تولید هیزم ارتقا دهند.

۳) مکانیسم‌های بین‌المللی برای کاهش علایم گمراه‌کنندهٔ قیمتهای جهانی نفت، مثلاً از طریق وضع مالیات بر واردات نفت به‌نحوی که قیمتها تدریجاً و به‌طور قابل پیش‌بینی بالا رود، ایجاد کنند.

۴) طرحهای ملی انرژی و تحلیلهایی را در مورد مصرف نهایی که ظرفیت بالقوهٔ مورد استفاده قرارنگرفتهٔ مدیریت تقاضا، کارایی انرژی و منابع انرژی نوزا را مورد شناسایی قرار می‌دهد، فراهم آورند. بخش خصوصی و مؤسسات بین‌المللی وام‌دهی و کمک می‌توانند نقشهای قاطعی در ایجاد و حمایت از طرحهای پیچیده و بلندمدت انرژی ایفا نمایند.

۵) برکنترل آلودگی و سایر اثرات زیست‌محیطی تولید از طریق الزامی ساختن استفاده از تکنیک‌های موجود کنترل آلودگی با استفاده از روشهای تنظیمی ابتکاری از قبیل مجوزهای قابل معاملهٔ ایجاد آلودگی، ایجاد توافقهای بین‌المللی برای کاهش انباشت اسید و آلودگی مرزگذر و بذل توجه به استفادهٔ بیشتر از گاز طبیعی به‌عنوان منبع انرژی دوران‌گذار اصرار ورزند.

ط ـ موادمعدنی غیرسوختی

دلیلی وجود ندارد که تأمین موادمعدنی غیرسوختی، رفاه و رشد اقتصادی جهان را حتی در یک دورهٔ بلندمدت شدیداً محدود نماید؛ مشروط براینکه تطبیق با بازار، سریعاً انجام گیرد و دولتها موانعی بر سر راه اکتشاف و بهره‌برداری از ذخایر جدید یا بر سر راه جریان تکنولوژی و سرمایه به کشورهای تولیدکننده قرار ندهند.

اکثر بازارهای مواد معدنی، در معرض نوسانات کوتاه‌مدت قیمت می‌باشند؛ که معمولاً برای کشورهای تولیدکننده، زیانبارتر از کشورهای مصرف‌کننده می‌باشد. ذخایر مالی و مدیریت، از جمله اعتبارات بین‌المللی، می‌توانند این اثرات را که به‌موازات تنوع صادرات و به‌موازات گسترش عملیات فراوری و تولید توسط کشورهای تولیدکننده کم‌اهمیت‌تر می‌شوند، خنثی نمایند.

تعداد معدودی ازکشورها در مقابل اختلال در تأمین مواد معدنی استراتژیک از قبیل کبالت، کرومیوم،

منگنز و گروه پلاتین، حقیقتاً آسیب‌پذیر هستند. حتی در این کشورها هم اکثر موارد استفاده، استراتژیک نبوده و منابع تأمین جانشینی (از جمله مورد استفادهٔ مجدد قرار دادن و جانشین‌سازی) وجود داشته و مدیریت صحیح مواد معدنی انبار شده می‌تواند آسیب‌پذیری را کاهش دهد.

بهره‌برداری از مواد معدنی، آسیبهای زیست‌محیطی‌ای را در طی مراحل استخراج، فراوری و رها ساختن مواد زاید فراهم می‌آورد. کشورهای پیشرفتهٔ صنعتی، ساختارهای تنظیمی‌ای را برای مقابله با این‌گونه مشکلات ـ هرچند دشوار می‌باشد ـ خلق نموده‌اند و کشورهای در حال توسعه، هم‌اکنون درحال ایجاد مکانیسم‌های مشابه هستند. داخلی کردن این‌گونه عوارض جانبی زیست‌محیطی بدون تغییرات عمده ـ چه در هزینهٔ محصولات نهایی و چه در محل تولید ـ ممکن می‌باشد.

استفادهٔ مجدد از مواد، هم وضعیت شدیداً متمرکز عرضه را در هم می‌ریزد و هم آسیب زیست‌محیطی ناشی از مصرف مواد معدنی غیرسوختی را کاهش می‌دهد. منافع بالقوهٔ آن، شایستهٔ توجه بیشتر بویژه از طریق حذف موانع نهادی و اقتصادی که مصرف فراگیر را سد می‌نماید، می‌باشد.

به‌منظور حصول اطمینان از عرضهٔ کافی با قیمتهای ثابت، افزایش منافعی که کشورهای در حال توسعه از بهره‌برداری از مواد معدنی به‌دست می‌آورند و هماهنگی توسعهٔ معادن با مدیریت خردمندانهٔ محیط زیست، دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین باید گامهای زیر را بردارند:

۱) حصول اطمینان از جریان کافی سرمایه به کشورهای درحال توسعه برای توسعه و بهره‌برداری از معادن از طریق همکاری مالی و تسهیلات وام از سوی بانک جهانی و سایر مؤسسات، بیمهٔ ریسک سیاسی، و حمایت از مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری. کشورهای درحال توسعه می‌توانند تردید سرمایه‌گذار را با اجتناب از اوضاع مالی بی‌ثبات کاهش دهند.

۲) مخالفت شدید با ایجاد کارتل در بازارهای مواد معدنی و اعمال محدودیتهای تجاری یا سقف قیمت توسط کشورهای واردکننده. صنایع خصوصی و سازمانهای بین‌المللی از قبیل کنفرانس سازمان ملل پیرامون تجارت و توسعه (یونکتاد) و دولتها، نقش مهمی را در اینجا می‌توانند ایفا کنند.

۳) کاهش آسیب‌پذیری کشورهای تولیدکننده در مقابل نوسانات بازار از طریق فراهم آوردن مدیریت مناسب ذخایر مالی و ارز خارجی و با تشویق تنوع صادرات به‌کمک سیاستهای سرمایه‌گذاری، نرخ ارز و مالیات. کشورهای عضو تسهیلات کمکهای مالی غرامتی صندوق بین‌المللی پول، باید ظرفیت آن را برای تثبیت موازنه پرداختها و وضع بودجهٔ کشورهای صادرکننده، به‌هنگام نوسانات قیمتهای مواد صادراتی، گسترش دهند.

۴) افزایش منافع بهره‌برداری از معادن برای اقتصادهای درحال توسعه از طریق تفرّق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (یعنی حصول توافقهای جداگانه برای سرمایه، تکنولوژی، مدیریت و بازاریابی)، کاهش موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای برای واردات محصولات معدنی فراورده‌شده توسط کشورهای واردکننده، و سرمایه‌گذاری کسر قابل قبولی از عواید کشورهای تولیدکننده در مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری، آموزش پرسنل، خدمات مشاوره، و تدابیری برای اجتناب از آسیبهای زیست‌محیطی و نظارت بر عملکرد براساس موافقت‌نامه‌ها.

۵) تعیین و به مورد اجرا گذاردن استانداردهای قابل قبول برای احیای محلهای مورد استخراج قرار گرفته و ممانعت از آلوده شدن مناطق نزدیک به این محلها، خلق خط‌مشیهای غرامتی برای حفظ مناطق بکر و تفریحی، و خارج کردن مناطق خیلی حساس یا آسیب‌پذیر از طرح توسعهٔ معادن. اصل «آلوده‌کننده باید بپردازد»، راهنمای متقنی برای حفاظت محیط زیست می‌باشد.

ی- جو و آب و هوا

بررسیهای علمی در طی دههٔ گذشته، جدی بودن تغییرات بالقوهٔ جو و آب و هوا به‌دلیل فعالیتهای انسان را مبرهن داشته است. درک ما از رابطهٔ میان تغییرات در ترکیب جو، تغییر آب و هوا و اختلال اکوسیستم، هنوز ابتدایی می‌باشد؛ اما آشکار است که تغییراتی که در قلمرو امکان قرار دارد، می‌تواند آشفتگیهای اقتصادی و اجتماعی عظیمی به‌بار آورد. باران اسیدی، امحای اُزِن استراتسفر، و پدیدهٔ گرمافزایندگی ـ تغییر اقلیمی به‌دلیل تجمع دی‌اکسید کربن و سایر گازها در جو ـ در زمرهٔ جدی‌ترین مشکلات جوی بین‌المللی می‌باشد.

مسایل محلی کیفیت هوا ناشی از فعالیت صنعتی و مصرف سوختهای مایع برای حمل و نقل نیز مهم می‌باشد. مشکلات بهداشتی و زیانهای وارده به محصولات و سایر منابع در اثر آلودگی هوا، از نگرانیهای شناخته‌شده در جهان صنعتی است؛ نگرانیهای مشابه، همراه با رشد اقتصادی و شهری شدن، در کشورهای توسعه‌یابنده بروز می‌نماید.

هدف اساسی ما باید حفظ خصوصیات اصلی جو و اجتناب از تغییرات آنتروپوژنیکی برگشت‌ناپذیر باشد. مخاطرات روش «منتظر بمان و ببین» ممکن است وخامت‌بار باشد.

در مورد مشکلات جوی برای انجام اقدام فوری، اطلاعات کافی وجود دارد؛ اما تردیدهای بزرگی باقی است. بنا بر این ما به‌منظور به‌حداقل‌رساندن خطر تغییرات مضر پیش‌بینی‌نشده و فراهم آوردن امکان تغییر جهت، باید اثر فعالیتهای انسان بر جو را در حداقل زمان ممکن درک نماییم.

بیشتر اقداماتی که برای مقابله با مشکلات جوی ضروری می‌باشد، همان اقداماتی است که برای

مقابله با سایر مشکلات لازم است؛ بنا بر این خطرات جوی لازم می‌دارد که از فرصتهای موجود، به‌فوریت استفاده نماییم. دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین، بویژه باید:

۱) سه سیاستی که شرح آن قبلاً در این دستور کار رفت را تعقیب نمایند: حفاظت انرژی و بهبود کارایی در مصرف نهایی انرژی، توسعهٔ سریع منابع انرژی نوزا و حفاظت جنگلها و جنگل‌کاری. این تدابیر ممکن است اثرات مثبت بر مشکلات آلودگی محلی هوا، آلودگی بین‌المللی از قبیل انباشت اسید، و مسایل جهانی از قبیل تجمع دی‌اکسید کربن داشته باشد.

۲) پدیدهٔ گرمافزایندگی را مشخصهٔ ویژهٔ هر سیاست و برنامه‌ریزی انرژی قرار داده، و در این متن، تحلیلهای ملی و بین‌المللی انرژی با هدف فراهم آوردن استراتژی‌های بلندمدت انرژی به‌منظور برطرف کردن نیازهای تمام کشورها انجام دهند؛ در حالیکه از خطر جدی تجمع دی‌اکسید کربن و سایر گازهای گرمافزاینده اجتناب می‌کنند. کشورها باید انعطاف‌پذیری و تنوع تأمین انرژی را حفظ کرده و از سیاستهایی که دنیا را مجبور به استفادهٔ بلندمدت از ذغال‌سنگ و نفت می‌نماید، دوری گزینند.

۳) برای مقابله با عوارض جانبی بالقوهٔ تغییرات آب و هوایی ـ چه طبیعی و چه ساختهٔ انسان ـ از طریق توسل به پاسخهای مبتنی‌بر پیشدستی از قبیل سیستم‌های کشاورزی و نژادهای گیاهی انعطاف‌پذیرتر و مدیریت و ذخیره‌سازی بهتر آب مهیا گردند.

۴) در طی دههٔ آینده، به کاهش عمدهٔ دی‌اکسید گوگرد و سایر گازهای آلوده‌کننده نایل آمده و برای محدود ساختن آلودگی مرزگذر هوا، مذاکره کرده و به‌توافق برسند.

۵) به کنوانسیون چارچوب برای حفاظت لایهٔ اُزُن بپیوندند، جلوی تمام مصارف غیرضروری سی. اف. سی. ها را بگیرند؛ و براساس یک توافق بین‌المللی، منعی بر رهاسازی سی. اف. سی. اعمال نمایند.

۶) از تحقیقات وسیع و هماهنگ پیرامون این مسایل جوی، از جمله تحقیق برای درک بنیادی سرشت و فرآیندهای جوی، و از تلاشی مداوم برای خلق دامنهٔ وسیعی از ایده‌ها دربارهٔ پیشگیری از مسایل و تخفیف یا تطبیق با مسائلی که ناچاراً پدید می‌آیند، حمایت کنند.

ک‍ـ کمک بین‌المللی و محیط زیست

اقداماتی که برای گسترش، بهبود و هدف قرار دادن کمک بین‌المللی لازم است، در این دستور کار مکرراً درخواست گردیده است. علاوه‌بر خط‌مشیها و تدابیری که قبلاً ذکر آن رفت، آژانس‌های کمک

چندجانبه و دوجانبه باید اولویت بالایی را به اتخاذ و اجرای سیاستهای عمومی زیر ـ که منافع مهمّی دارند ـ اختصاص دهند:

۱) حمایت بیشتر از پروژه‌های غیرمتمرکز و کوچک که برای همگان، خدمات فراهم می‌آورد؛ از جمله مراقبتهای بهداشتی و تدابیر بهزیستی کم‌هزینه، درختستانهای هیزمی روستایی، و پروژه‌های محلی احیای آبخیز.

۲) فراهم‌آوردن اطلاعات، کمک فنی و آموزش لازم برای نیل به بهبود سریع در تواناییهای کشورهای درحال توسعه به‌منظور ارزیابی و ادارهٔ مسایل مربوط به منابع خودشان.

۳) تأکید بیشتر به اصلاح ارضی و بهبود قابلیت تولید کشاورزی خرده‌مالکی.

۴) تبدیل اهداف بلندمدت زیست‌محیطی و منابع به بخش جدایی‌ناپذیر هرگونه عملیات و برنامه‌ریزی. تلاشهای عمده‌ای برای ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی، تشویق استانداردهای واحد برای سنجش ارزش منافع و هزینه‌های پروژه‌ها، برآورد ارزش خدمات اکوسیستم و منابع طبیعی، و جانشین ساختن حسابهای درآمد ملی با ترازنامه‌های منابع طبیعی به‌نحوی که رشد اقتصادی ـ که براساس بهره‌برداری از ذخایر منابع طبیعی می‌باشد ـ به‌عنوان دستاوردی در درآمد تعبیر نگردد، باید صورت پذیرد.

ل- ارزیابی شرایط، روندها و تواناییها

عصری که به آن پا می‌گذاریم، از لحاظ تجربهٔ انسانی جدید است. برای اولین بار بشر قادر است محیط زیست را در مقیاس جهانی و در زمان تنها یک نسل دگرگون سازد. مدیریت خردمندانهٔ محیط زیست، مستلزم افزایش عظیم توانایی ما برای اندازه‌گیری و تحلیل روندهای زیست‌محیطی و ارزیابی قابلیتهای نواحی خشکی و آبی در هر سطح ـ از روستا گرفته تا ماهوارهٔ سنجش از دور ـ می‌باشد. بهبود چشمگیر توانایی ارزیابی، کشورها را قادر می‌سازد روش جامع استفاده از زمین را برنامه‌ریزی کنند؛ از آسیبهای زیست‌محیطی برگشت‌ناپذیر اجتناب ورزند، تخریب منابع را پیش‌بینی و سریعاً تصحیح نمایند؛ و امکان استفادهٔ بادوام از منابع را فراهم آورند.

ما همچنین باید قادر باشیم به‌منظور اجتناب از انجام دوبارهٔ کارها و به‌منظور تسهیل مقایسه به‌وسیلهٔ استفاده از واحدهای قابل مقایسه، چارچوبهای زمانی و سیستم‌های مرجع جغرافیایی، جمع‌آوری اطلاعات را در سطح بین‌المللی هماهنگ نماییم. فقدان ارتباط میان دولتها و منابع رسمی و میان زمینه‌های مختلف تحقیقاتی، همچنان شایع است. نتایج تحقیقات باید وسیعاً منتشر گردیده و به شکلی که مورد

استفادهٔ سیاست‌گذاران است، به آنان ارائه گردد. و بالاخره، مکانیسم‌های معدودی برای سهیم شدن در اطلاعات پیرامون موفقیت یا شکست اقدامات تنظیمی و سایر سیاستها وجود دارد.

برای از بین بردن شکافهای متعدد موجود به‌کمک اطلاعات مفید، به‌موقع و قابل اتکا برای تقویت تواناییهای کشورهای درحال توسعه در جهت جمع‌آوری و تفسیر اطلاعات، دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین باید گامهای زیر را بردارند:

۱) به توافق بر سر شاخصهای زیست‌محیطی کلیدی و سیستم‌های اطلاعاتی جغرافیایی استاندارد برای استفادهٔ سازمانهای بین‌المللی و دولتها نایل گردند.

۲) سیستم نظارت جهانی محیط زیست را که اولین‌بار در سال ۱۹۷۲ پیشنهاد گردید، گسترش داده و حمایت کافی در جهت توانا ساختن این سیستم برای ردگیری تغییرات عمده در منابع فیزیکی و شیمیایی، بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی و پارامترهای صنعتی، جمعیت‌شناختی و اقتصادی ـ اجتماعی که تعیین‌کنندهٔ کیفیت محیط زیست انسان هستند، به‌عمل آورند.

۳) برنامهٔ بین‌المللی تحقیقات علمی برای درک کرهٔ زمین و زیستگاهایش به‌عنوان یک سیستم واحد فیزیکی، زیست‌شناختی و زمین‌شناختی را به‌عهده گرفته و براساس آن درک، توانایی پیش‌بینی را ارتقا دهند.

۴) کاربردهای کامپیوتر، در بخشهای عمومی و خصوصی را، به‌منظور قادرساختن دولتها برای استفاده از پیکرهٔ اطلاعاتی بین‌المللی زیست‌محیطی گسترش دهند. باید توجه خاصی مبذول شود تا به‌کاربردن تکنولوژی‌های جدید ـ بویژه عملیات سنجش از دور ـ شکاف میان کشورهای صنعتی و درحال توسعه را در زمینهٔ مدیریت زیست‌محیطی، به‌جای کم‌کردن، زیاد ننماید.

م ـ تجارت، علم و شهروندان

در هر یک از توصیه‌هایی که در این دستورکار، خواستار اقدام دولتی بود، درخواستی ضمنی برای اقدام توسط سایرین ـ بویژه، تجارت، انجمنهای محیط زیست و علوم ـ وجود داشت. این سه، به‌هنگام عمل مستقل یا مشترک می‌توانند نیاز به واکنشهای دولتی را کاهش داده و آنها را مؤثر و قابل اطمینان نمایند. بدون همکاری فعال میان دولت، تجارت، علم و شهروندان، پیشرفتی در زمینهٔ موضوعات بزرگ عمومی که روبه‌روی ما قرار دارند، حاصل نخواهد شد.

این دستورکار، تلاش نمی‌کند تا نقشهای مهمی را که این سه جامعه باید برای ارتقای هر سیاست یا ابتکاری ایفا نمایند، به‌طور صریح بیان کند. اما مسؤولیتها و موضوعاتی که مناسب هر یک از جوامع

غیردولتی می‌باشد، ارزش تذکر را دارد.

الف ـ تجارت و صنعت

دو نکته را باید مورد تاکید قرار داد: اولاً، مسایل منابع و محیط زیست در بسیاری از نقاط جهان، بدون حمایت و همکاری تجارت و صنعت، به‌طور موفقیت‌آمیز پاسخ داده نخواهد شد. شرکتهای بین‌المللی بزرگ، تکنولوژی و مهارت مدیریت موفقیت‌آمیز منابع و محیط زیست و منابع مالی برای سرمایه‌گذاری و رشد را دارا می‌باشند. و ثانیاً، تمام شاخه‌های تجارت، به منابع کافی، ثبات اجتماعی، و بازار برای خدمات خود بستگی دارند. بدون این شرایط، تجارت خصوصی در هر مقیاسی که باشد، سودآور نبوده و دوام نخواهد آورد.

بر این اساس می‌توان به توافقی در مورد اهداف در میان تجارت خصوصی، هواداران محیط زیست و کسانی‌که بیش از هرچیز به کاهش فقر علاقه‌مند هستند، رسید. اجمالاً اینکه هر گروه در تلاشِ رسیدن به سطح بالاتری از زندگی است که اثرات مضر بر بیوسفر و منابعی که آیندهٔ بشریت به آن بستگی دارد را کاهش می‌دهد. در بلندمدت، هدف هر گروه باید سطحی از فعالیت اقتصادی که از لحاظ اکولوژیکی بادوام است و نیازهای معقول مردم جهان را ارضا می‌کند، باشد. تجربهٔ ده سال گذشته، حاکی از این است که تناقضی ضروری میان این اهداف وجود نداشته و تجارت خصوصی، گامهای بلندی را برای نیل به این اهداف می‌تواند بردارد. از این دیدگاه، تجارت خصوصی باید:

۱) از تلاشهای دولتی و خصوصی که به مدیران تجارت کمک می‌کند تا محیط زیست و اثرات اجتماعی اقداماتشان و رابطهٔ میان این اثرات و بقای اقتصادی بلندمدت و پذیرش عمومی سازمانهایشان را درک کنند، حمایت به‌عمل آورد. به‌طور عمومی‌تر، به اطلاعات بیشتری پیرامون اثرات زیست‌محیطی فعالیت اقتصادی در سراسر جهان نیاز می‌باشد. تجارت باید در جمع‌آوری و ارزیابی اطلاعات و پیش‌بینی اثرات بلندمدت روندهای درحال توسعه و اقدامات پیشنهادی، به دولت و مراکز تحقیقاتی بپیوندد.

۲) در ایجاد مقررات و الزامها برای فعالیت اقتصادی در هنگامی‌که هزینه‌های اجتماعی خارجی تولید باید داخلی گردند، به دولت و سایر گروههای ذی‌نفع بپیوندد. در حالی‌که مکانیسم بازار برای مدنظر قرار دادن اثرات خارجی فعالیت اقتصادی، اغلب ناقص است، نیروهای قیمت و بازار برای خلق مؤثر ثروت اقتصادی اساسی بوده و اگر این نیروها بیکار بمانند، تجارت خصوصی غیرکارا خواهد شد. تجارت تا آن اندازه که عوامل خارجی می‌توانند از طریق تنظیم قیمت در معادلهٔ بازار دخالت کنند، کاراتر می‌شود.

۳) در مقابل تمایل حمایت از موانع تجاری که مصونیت محلی موقتی از رقابت را به قیمت از میان رفتن منافع عمومی بلندمدت درپی دارد، مقاومت ورزد. تجارت آزاد میان ملتها، رفاه را ارتقا می‌دهد.

۴) در متن سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای توسعه‌یابنده، همکاری با کشورهای میزبان را در ایجاد مقررات زیست‌محیطی ثابت، مؤثر و معقول و همچنین در حل سایر مشکلات، تشویق نماید.

۵) سهم فزایندهٔ کمکهای دواطلبانه به نهادها و برنامه‌های آگاهی زیست‌محیطی را هدایت کند؛ برنامه‌های دواطلبانه که به‌موجب آن متخصصان کنترل آلودگی و سایر کارشناسان در اختیار کشورهای درحال توسعه قرار می‌گیرند را حمایت نماید؛ و در کنفرانسهایی که تلاش می‌کنند باب گفت‌وگو میان تجارت، دولت و شهروندان را گشوده نگاه دارند، شرکت جوید.

ب ـ سازمانهای زیست‌محیطی و سایر سازمانهای غیردولتی

به‌هنگام خلق آگاهی عمومی دربارهٔ مشکلات زیست‌محیطی و به‌هنگام انتخاب خط‌مشی و حمایت سیاسی، گروههای زیست‌محیطی، مراکز مطالعهٔ خط‌مشی و سایر سازمانهای غیردولتی می‌توانند نقشهای حیاتی ایفا نمایند. یکی از کلیدهای اقدام، عبارت است از تغییر فراگیر تصورات و ارزشها که اکثر دولتها به آن واکنش نشان می‌دهند. به‌طورکلی سازمانهای غیردولتی، در خط مقدم این‌گونه تغییرات می‌باشند.

سازمانهای غیردولتی در زمینهٔ ایجاد و ارتقای سیاستهای ابتکاری، تکنولوژی‌ها، سیستم‌های تولید و روش‌های سازمانی هم به‌طور چشمگیر موفق بوده‌اند. زراعت آلی، انرژی خورشیدی، ارائهٔ خدمات تنظیم خانواده و مراقبتهای بهداشتی اساسی و انجمنهای استفاده‌کنندگان از آبیاری، تنها شمار معدودی از مثالهای متعدد مهم می‌باشد. توانایی سازمانهای غیردولتی برای تقبل ریسک و آزمایش ایده‌های نو و همچنین استقلال آنها از تعهدات سیاسی و تکنولوژیکی گذشته، به این سازمانها نقشی کلیدی داده است.

به‌منظور ایفای این نقشها به‌طور مؤثرتر، سازمانهای زیست‌محیطی غیردولتی باید:

۱) مجموعه‌ای از وقایع بین‌المللی را برای جلب توجه وسیع رسانه‌ها، سیاست‌گذاران، بازرگانان و سایرین به مجموعه‌ای از موضوعات کلیدی ـ از میان رفتن تنوع بیولوژیکی، تغییرات در الگوهای آب و هوایی و بارندگی، تخریب اراضی کشاورزی، بروز مقاومت در مقابل آفت‌کشها و غیره ـ را سازماندهی کنند.

۲) موارد تظاهرات، برنامه‌ها و سیاستهای موفق را از طریق رسانه‌ها و شبکه‌های بین‌المللی، به‌اطلاع عموم برسانند و توجه سیاستگذاران را به این موفقیتها جلب نمایند.

۳) بر آزمایش روشها و تکنولوژی‌های نو برای توسعهٔ بادوام، از جمله مکانیسم‌های مدیریت منابع عمومی، تأکید ورزند.

۴) سازمانهای غیردولتی درکشورهای درحال توسعه را از طریق تشویق حمایت مالی خارجی، ایجاد ارتباط و همکاری میان سازمانهای زیست‌محیطی درکشورهای صنعتی و درحال توسعه، و فراهم آوردن کتابچهٔ مشخصات سازمانهای غیردولتی که با توسعهٔ بادوام و محیط زیست سر و کار دارند، تقویت نمایند.

۵) یک شبکهٔ بین‌المللی از سازمانهای غیردولتی، مشابه سازمان عفو بین‌المللی، با توانایی افشانمودن فعالیتهایی که اکوسیستم‌های جهان را مورد تهدید قرار می‌دهند و با توانایی بسیج کردن نظرات مردم در سطح بین‌المللی، ایجاد نمایند.

افراد و نهادهایی که به توسعهٔ بادوام و حفظ سیستم‌های طبیعی ضروری متعهد هستند، باید حمایت مالی فزاینده از سازمانهای محیط زیست و سایر سازمانها را مورد توجه قرار دهند. آنها برای ارتقای سازمانهای غیردولتی درکشورهای درحَال توسعه باید:

۱) از مرکز ارتباط زیست‌محیطی ـ شبکهٔ سازمانهای غیردولتی که مرکز آن در نایروبی است ـ و برنامه‌ها و کمکهایش به سازمانهای غیردولتی جهان‌سوم حمایت کنند.

۲) برنامه‌های پاداش برای سازمانهای غیردولتی فعال در زمینهٔ ارتقای قابلیت دوام در جهان‌سوم ترتیب داده و بدین‌وسیله به آنها مشروعیت و وجهه داده، از آنها حمایت کنند.

۳) به شبکه‌های منطقه‌ای سازمانهای غیردولتی در سراسر جهان کمک نمایند؛ زیرا این مکانیسم‌های ارتباطی مهم، حتی در مناطق ثروتمندتر، بدون کمک مالی مانده‌اند.

پ ـ علم و تحقیق

تقریباً در تمام بخشها، شکافهای عمیقی در تفاهم وجود دارد که مانع از اقدام می‌گردد. بالاترین اولویت برای تلاشهای تحقیقاتی گسترده، هم در بزرگترین مقیاس و هم درکوچکترین مقیاس عمل متقابل انسان و محیط طبیعی ظاهر می‌گردد. کارهای خیلی بیشتری برای درک سیستم‌های طبیعی جهانی و اثر انسان بر آنها باید انجام گیرد. در عین حال، تحقیقات بیشتری دربارهٔ بهداشت، تکنولوژی‌ها و سیستم‌های تولید، اکثراً در مقیاس کوچک ـ که مورد استفادهٔ فقرا می‌باشد ـ باید صورت پذیرد.

علاوه بر حمایت از زمینه‌های تحقیقاتی ویژه ـ که جایی دیگر در این دستور کار به آن اشاره شد ـ جامعهٔ علمی باید گامهای عمومی‌تر زیر را بردارد:

۱) تقویت سازمانهای علمی بین‌المللی (از قبیل گروه مشاوره پیرامون تحقیقات بین‌المللی زراعی، کمیتهٔ علمی پیرامون مشکلات محیط زیست و کمیتهٔ هماهنگ‌کننده در زمینهٔ لایهٔ اُزُن) به‌نحوی که آنها بتوانند نقش بزرگتری را در شکل‌بخشیدن و هماهنگ کردن دستورکار تحقیقات دربارهٔ مشکلات منابع جهانی و حصول توافق بر سر اولویتها هم برای تحقیقات و هم برای اقدام به‌عهده بگیرند.

۲) از برنامهٔ پیشنهادی بین‌المللی ژئوسفر ـ بیوسفر برای تحقیق پیرامون چرخه‌های بیوژئوشیمیایی جهانی حمایت کند.

۳) بر سر شاخصهای مهم منابع و محیط زیست برای نظارت جهانی و بر سر واحدهای اندازه‌گیری مشترک و چارچوبهای جغرافیایی برای سازگاری بین‌المللی اطلاعات و ارائهٔ آنها به‌توافق برسد.

۴) مورد توجه قرار دادن ابزارهایی از قبیل اقدام مشترک بین‌المللی به پیروی از مدلهایی مانند اینتل‌سات برای گسترش به‌کاربردن تکنولوژی‌های سنجش از دور. این تکنولوژی‌ها می‌توانند انقلابی در نظارت محیط زیست پدید آورند.

۵) تمرکز بر تلاش در زمینهٔ مشکلات منابع و محیط زیست کشورهای درحال توسعه از طریق آموزش دانشمندان وکسانی‌که اعتبارات را فراهم می‌آورند در مورد اهمیت تحقیقات پیرامون تکنولوژی‌هایی که برای جهان درحال توسعه و فقرا مفید می‌باشد، گسترش مبادلات علمی میان کشورهای صنعتی و کشورهای درحال توسعه، ایجاد پیوندهای مستحکم‌تر میان نهادهای تحقیقاتی این دو گروه و گسترش تعداد مؤسسات علمی بلندپایه درکشورهای درحال توسعه.

۶) همکاری نزدیکتر با مراکز پژوهش پیرامون خط‌مشیها با تمرکز بر موضوعات مربوط به منابع و محیط زیست به‌منظور پرکردن شکاف میان خط‌مشی و تحقیقات اساسی.